

> Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen

Vollzugshilfe für zentrale Abwasserreinigungsanlagen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

> **Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen**

Vollzugshilfe für zentrale Abwasserreinigungsanlagen

Rechtlicher Stellenwert

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind. Das BAFU veröffentlicht solche Vollzugshilfen (bisher oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Umwelt-Vollzug».

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Michael Schärer, Christian Abegglen, Damian Dominguez,
Irene Purtschert, Simona Weber

Begleitung BAFU

Sébastien Lehmann, Michael Schärer, Simona Weber

Zitierung

Schärer M. et al. 2014: Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen. Vollzugshilfe für zentrale Abwasserreinigungsanlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1418: 37 S.

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelbild

ARA Thunersee

PDF-Download

www.bafu.admin.ch/uv-1418-d

(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache verfügbar.

> Inhalt

Abstracts	5	Anhang	23
Vorwort	7	A1 Meldung von Betriebsdaten	23
Einleitung	8	A2 Zitierte Gesetzesartikel	29
<hr/>		<hr/>	
1 Rechtsgrundlagen	9	Verzeichnisse	36
<hr/>		<hr/>	
2 Fachgerechter Betrieb	11	Glossar	37
2.1 Allgemeines	11		
2.2 Personal	11		
2.2.1 Ausbildung des Personals	11		
2.2.2 Verantwortlichkeiten des Personals	12		
2.3 Funktionstüchtiger Zustand	12		
2.4 Optimierung	13		
2.5 Betriebsüberwachung	14		
2.6 Eigenkontrolle	15		
2.6.1 Probenahme und Qualitätssicherung	15		
2.6.2 Häufigkeit und Umfang der Eigenkontrolle	16		
<hr/>			
3 Meldung über den Betrieb	17		
3.1 Informationspflicht	17		
<hr/>			
4 Überwachung durch die Behörde	18		
4.1 Aufgaben der Behörde	18		
<hr/>			
5 Ausserordentliche Ereignisse	20		
5.1 Allgemeines	20		
5.2 Massnahmen im Hinblick auf ausserordentliche Ereignisse	20		
5.3 Meldung ausserordentlicher Ereignisse	21		

> Abstracts

This guide sets out the requirements in waters protection legislation with regard to the operation and inspection of waste water treatment plants. It describes their correct technical operation of the plants, the standardised self-checks, how relevant data is to be collected and the response to unusual events in the catchment area or during plant operation.

Die vorliegende Vollzugshilfe konkretisiert die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung bezüglich Betrieb und Kontrolle der Abwasserreinigungsanlagen. Sie erläutert den fachgerechten Betrieb, die einheitlich durchzuführende Eigenkontrolle, die Erhebung relevanter Daten und den Umgang mit ausserordentlichen Ereignissen im Einzugsgebiet oder im Betrieb.

La présente aide à l'exécution explicite les exigences de la législation sur la protection des eaux applicables à l'exploitation et au contrôle des stations d'épuration des eaux usées. Elle décrit leur exploitation par du personnel spécialisé, harmonise les autocontrôles à effectuer, la collecte des données pertinentes et la gestion d'événements extraordinaires survenant à la station ou dans son bassin versant.

Il presente aiuto all'esecuzione concretizza i requisiti della legislazione in materia di protezione delle acque per quanto riguarda l'esercizio e il controllo degli impianti di depurazione delle acque. Ne illustra l'esercizio corretto, l'autocontrollo da eseguire secondo criteri uniformi, il rilevamento di dati importanti e la gestione di eventi straordinari nel comprensorio o nell'impianto.

Keywords:

Federal Act on the Protection of Waters, Water Protection Ordinance, treatment of waste water, operation, inspection, cantonal authority

Stichwörter:

Gewässerschutzgesetz, Gewässerschutzverordnung, Abwasserreinigung, Betrieb, Kontrolle, kantonale Behörde

Mots-clés:

Loi sur la protection des eaux, ordonnance sur la protection des eaux, épuration des eaux, assainissement, exploitation, contrôle, autorité cantonale

Parole chiave:

Legge federale sulla protezione delle acque, ordinanza sulla protezione delle acque, trattamento delle acque di scarico, esercizio, controllo, autorità cantonale

> Vorwort

In der Schweiz reinigen über 800 zentrale Abwasserreinigungsanlagen (ARA) >200 Einwohnerwerte (EW) das anfallende Schmutzwasser nach einem hohen technischen Standard und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Gewässerschutz. Im Vordergrund stehen heute die Erfordernisse, den Wert und die Leistungsfähigkeit dieser Anlagen zu erhalten sowie die betrieblichen und organisatorischen Abläufe zu optimieren. Um auf zukünftige Herausforderungen wie Bevölkerungswachstum oder den Zuzug von Gewerbe- und Industriebetrieben gewappnet zu sein, kann die Erweiterung der ARA hinsichtlich Kapazität sowie der Einbau weiterer Reinigungsstufen notwendig sein.

Damit die ARA fachgerecht betrieben werden kann und eine einheitliche Kontrolle sichergestellt ist, konkretisiert diese Vollzugshilfe die festgelegten Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201). Sie unterstützt die kantonalen Behörden beim Vollzug und trägt zu einem ressourcenschonenden, wirtschaftlichen Gewässerschutz bei.

Die vorliegende Vollzugshilfe ersetzt die vom BUWAL (heute BAFU) 1999 publizierte «Mitteilung zum Gewässerschutz Nr. 35: Betrieb der zentralen Abwasserreinigungsanlagen». Seit deren Veröffentlichung haben sich die Anforderungen an ARA, die Messmethoden wie auch die Abwasserzusammensetzung verändert. Diese Entwicklungen wurden bei der Erarbeitung dieser Vollzugshilfe berücksichtigt. Neu werden insbesondere moderne Methoden der Betriebsüberwachung und Aspekte der Energieoptimierung und -gewinnung berücksichtigt.

Die Geoinformationsgesetzgebung wird aktuell konkretisiert. Diese Vollzugshilfe wurde weitgehend damit abgestimmt. Auch zukünftige Aktualisierungen werden die Vorgaben der Geoinformationsgesetzgebung berücksichtigen.

Mikroverunreinigungen stellen eine neue Herausforderung an die Abwasserreinigung dar. Die diesbezügliche Änderung der Gewässerschutzgesetzgebung und insbesondere die Erarbeitung verschiedener praktikabler Lösungen für den Vollzug werden erst in einigen Jahren abgeschlossen sein. Daher wird dieses Thema in dieser Vollzugshilfe momentan noch nicht berücksichtigt, obwohl dies im Rahmen der Anhörung gefordert wurde.

Franziska Schwarz
Vizedirektorin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Einleitung

Die Abwasserreinigung in der Schweiz erfüllt eine zentrale Aufgabe des Gewässerschutzes und hat aktuell einen hohen technischen Stand erreicht. Heute stehen die Werterhaltung sowie die betriebliche und organisatorische Optimierung der bestehenden Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Vordergrund. Dazu kommen die Erweiterung von Anlagen zur Kapazitätssteigerung (als Folge des Bevölkerungswachstums oder von Zusammenschlüssen) sowie die Ausrüstung mit weiteren Reinigungsstufen zur Nitrifikation oder Filtration. Eine grosse Herausforderung liegt zukünftig in der Elimination von Mikroverunreinigungen.

**Abwasserreinigung
in der Schweiz**

Für die über 800 zentralen ARA >200 Einwohnerwerte (EW) in der Schweiz gilt der Grundsatz der Eigenkontrolle. Die kantonalen Vollzugsbehörden (Behörden) legen die Einleitungsbedingungen fest und überprüfen, ob die Anforderungen des Gewässerschutzes eingehalten werden. Die Inhaber der ARA haben unter anderem die Pflicht, ihre Anlagen in funktionstüchtigem Zustand zu halten. Die Anlagen sind mit verhältnismässigem Aufwand zu optimieren, damit möglichst wenig Stoffe in die Gewässer gelangen. Daneben werden die Optimierung des Energieverbrauchs und die Nutzung der Möglichkeiten zur Energiegewinnung empfohlen.

Grundsatz der Eigenkontrolle

Die vorliegende Vollzugshilfe verfolgt das Ziel, die gesetzlichen Vorgaben verständlich darzustellen, Rechtsbegriffe zu konkretisieren und damit den Vollzug zu erleichtern. Mit der Vollzugshilfe wird ein weitgehend einheitlicher Vollzug angestrebt.

Ziel der Vollzugshilfe

Die Vollzugshilfe richtet sich in erster Linie an die Inhaber von kommunalen ARA und an die Behörden. Den Inhabern hilft sie, das rechtliche Umfeld der Abwasserreinigung besser zu verstehen, den Behörden, den rechtskonformen Vollzug sicherzustellen, ihn möglichst einheitlich zu gestalten und verständlich zu kommunizieren. Die Inhaber sorgen dafür, dass die ARA rechtskonform betrieben und die notwendigen Daten erhoben und gemeldet werden. Sie delegieren die Umsetzung dieser Vorgaben in der Regel an die ARA-Betreiber. Obwohl nicht explizit angesprochen, dient diese Vollzugshilfe somit auch den ARA-Betreibern als wertvolle Grundlage und beschreibt einen Teil ihrer Aufgaben, kann aber nicht alle technischen und organisatorischen Belange abdecken. Diese Vollzugshilfe kann zudem wichtige Hinweise an die Inhaber von ARA zur Behandlung von Industrieabwasser geben.

**Zielpublikum: Behörden,
ARA-Inhaber und -Betreiber**

1 > Rechtsgrundlagen

Es dürfen keine Stoffe in die Gewässer eingebracht werden, die Wasser verunreinigen können. Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Die gesetzlichen Aufgaben der kantonalen Vollzugsbehörden sowie der Inhaber der ARA werden im GSchG sowie in der GSchV konkretisiert.

Gemäss Artikel 6 Absatz 1 GSchG ist es untersagt, Stoffe, die das Wasser verunreinigen könnten, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen. Verschmutztes Abwasser muss deshalb behandelt werden (Art. 7 Abs. 1 GSchG).

Grundsatz

Die kantonale Vollzugsbehörde bewilligt die Einleitung von verschmutztem Abwasser in ein Gewässer (Art. 7 Abs. 1 GSchG). Sie sorgt für die Erstellung öffentlicher Kanalisationen und zentraler Anlagen zur Reinigung von verschmutztem Abwasser sowie für einen wirtschaftlichen Betrieb dieser Anlagen (Art. 10 Abs. 1 und 1bis GSchG). Ausserdem sorgt sie dafür, dass diese Anlagen periodisch kontrolliert werden. Dabei überprüft sie, ob die in der Bewilligung festgelegten Anforderungen eingehalten werden und ob diese Anforderungen weiterhin einen sachgemässen Gewässerschutz gewährleisten (Art. 15 Abs. 2 GSchG und Art. 15 Abs. 1 GSchV). Nötigenfalls passt sie die Bewilligung an und ordnet die erforderlichen Massnahmen an (Art. 15 Abs. 3 GSchV).

Zuständigkeit der kantonalen Vollzugsbehörde

Die Inhaber von ARA stellen sicher, dass die Anlagen sachgemäss erstellt, bedient, gewartet und unterhalten werden. Zudem muss die Funktionstüchtigkeit regelmässig überprüft werden und erhalten bleiben (Art. 13 Abs. 1 Bst. a GSchV). Die Inhaber sind verpflichtet, im Betrieb alle verhältnismässigen Massnahmen zu ergreifen, die zur Verminderung der Menge der abzuleitenden Stoffe beitragen (Art. 13 Abs. 1 Bst. b und c GSchV). Ausserdem müssen sie sicherstellen, dass die für den Betrieb verantwortlichen Personen bezeichnet sind, das Betriebspersonal über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt und die Messdaten gemäss der Anordnung der Behörde gemeldet werden (Art. 13 Abs. 2 und 3 und Art. 14 GSchV). Zur Verminderung des Risikos einer Gewässerverunreinigung durch ausserordentliche Ereignisse haben die Inhaber der ARA geeignete und wirtschaftlich tragbare Massnahmen zu treffen (Art. 16 Abs. 1 GSchV). Ausserordentliche Ereignisse sind zudem meldepflichtig, wenn sie dazu führen können, dass die Vorschriften der GSchV nicht mehr eingehalten werden können (Art. 17 Abs. 1 GSchV). Die zitierten Artikel des GSchG und der GSchV sind im Anhang A2 wiedergegeben.

Pflichten der Inhaber der ARA

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die kantonalen Vollzugsbehörden sowie an die Inhaber von ARA. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von GSchG und GSchV und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden und ARA-Inhaber diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

Stellenwert dieser Vollzugshilfe

2 > Fachgerechter Betrieb

Die Inhaber von ARA sind verantwortlich, dass diese fachgerecht betrieben werden. Ein fachgerechter Betrieb bedingt gut ausgebildetes und genügend Personal, eine zweckmässige Wartung und Erneuerung von Anlageteilen sowie die Erfassung und Auswertung von wichtigen Betriebsdaten.

2.1 Allgemeines

Ziel eines fachgerechten Betriebs ist die Minimierung der Stoffeinträge in die Gewässer. Dazu sollen die Ressourcen optimal eingesetzt werden. Wichtige Voraussetzungen dafür sind gut ausgebildetes und geeignet organisiertes Betriebspersonal (Kapitel 2.2), die Gewährleistung eines funktionstüchtigen Zustandes (Kapitel 2.3) und die sachgemässe Überwachung und Optimierung der erbrachten Leistung (Kapitel 2.4 bis 2.6).

**Minimierung der Stoffeinträge
in die Gewässer**

2.2 Personal

Die ARA-Inhaber stellen genügend ARA-Betriebspersonal bereit. Sie delegieren die Umsetzung ihrer gesetzlichen Pflichten an die ARA-Betreiber. Die für den Betrieb verantwortlichen Personen müssen über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen und in der Lage sein, Unregelmässigkeiten im Betrieb rasch zu erkennen und die geeigneten Massnahmen einzuleiten.

2.2.1 Ausbildung des Personals

Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und die Groupe romand pour la formation des exploitants de station d'épuration (FES) bieten Blockkurse für die Grund- und Fachausbildung sowie die Weiterbildung des Klärwerkpersonals an.

Ausbildung Betriebspersonal

Die Ausbildung des Klärwerkpersonals kann auf zwei Niveaus abgeschlossen werden. Die Grundausbildung wird mit dem Fachausweis VSA, bzw. FES, die gesamte Fachausbildung mit dem Titel «Klärwerkfachmann/Klärwerkfachfrau mit eidgenössischem Fachausweis» abgeschlossen. Diese Prüfung ist dem Berufsbildungsgesetz unterstellt und kann in Ausnahmefällen ohne Besuch der Ausbildungskurse absolviert werden. Die Verantwortlichen für den Betrieb von ARA und deren Stellvertreter müssen über den eidgenössischen Fachausweis verfügen. Für kleinere und wenig komplexe Anlagen können in Absprache mit der Behörde auch weniger strenge Anforderungen an die Ausbildung des Personals gestellt werden (z. B. Fachausweis VSA/FES). Anstelle des Fachausweises VSA/FES oder des eidgenössischen Fachausweises sind auch gleich-

wertige Abschlüsse zulässig (z.B. ausländische Diplome für abwassertechnische Berufe, Hochschulabschlüsse und entsprechende Berufserfahrung).

Die periodische Weiterbildung des Klärwerkpersonals ist wichtig, um das Fachwissen auf aktuellem Stand halten zu können. Häufig ergänzen die Kantone die Aus- und Weiterbildung des Klärwerkpersonals mit eigenen Veranstaltungen und individuellen Angeboten (Tagungen für das Betriebspersonal, Unterstützung bei der Analytik, usw.).

Weiterbildung

Aushilfs- und Pikettpersonal, das regelmässig eingesetzt wird, muss in der Lage sein, seine Aufgaben fachgerecht zu erfüllen. Es sollte deshalb über den Ausweis VSA/FES oder über eine gleichwertige Ausbildung verfügen, Aus- und Weiterbildungskurse besuchen und über genügend Betriebserfahrung auf der betreffenden Anlage verfügen.

Ausbildung Pikettpersonal

2.2.2 Verantwortlichkeiten des Personals

Die vorgegebenen qualitativen Ziele zur ökologischen und wirtschaftlichen Betriebsführung sowie die festgelegten Tätigkeiten des Personals werden schriftlich formuliert und geregelt. Als Grundlage dienen die Musterstellenbeschriebe des VSA. Wichtige Punkte sind:

Pflichtenheft

- > Organisatorische und betriebliche Zuständigkeiten
- > Definition der in eigener Verantwortung liegenden Aufgaben
- > Regelung der Stellvertretung und des Pikettdienstes bzw. der Wochenenddienste

Ein Alarmplan bzw. Einsatzdossier legt die wichtigsten Meldewege und das Vorgehen im Ereignisfall schriftlich fest (siehe Kapitel 5). Für Ablösungen (z. B. während Ferien, Krankheit, militär- und zivildienstlichen Kursen) gilt es, die Stellvertretung rechtzeitig zu regeln.

Arbeitssicherheit
Einsatzplanung

Damit der Gewässerschutz umfassend gewährleistet ist, bedarf es eines Pikettdienstes. Dessen Aufgabe ist es, auch ausserhalb der geregelten Arbeitszeit Störungen bei der ARA zu beheben und dadurch Beeinträchtigungen der Gewässer infolge Ableitung von nicht oder ungenügend gereinigtem Abwasser zu vermeiden bzw. zu vermindern. Ursachen für Probleme können Funktionsstörungen der Anlagen oder unzulässige Abwassereinleitungen in die Kanalisation sein. Letztere erfolgen nicht selten während der Nachtstunden und an Wochenenden. Der Pikettdienst ist an 7 Tagen pro Woche und 24 Stunden pro Tag einsatzbereit. Allfällige personelle Engpässe können vermieden werden, indem der Pikettdienst regional für mehrere ARA organisiert wird.

Pikettdienst

2.3 Funktionstüchtiger Zustand

Die Inhaber von ARA müssen dafür sorgen, dass die Funktionstüchtigkeit der Anlagen jederzeit gewährleistet ist. Folgende Aspekte sind dabei wesentlich:

- > Die Anlagen sind so zu warten bzw. zu unterhalten, dass der tägliche Betrieb reibungslos funktioniert. Als Wartung ist der laufende Unterhalt zu verstehen. Es empfiehlt sich, einen Wartungsplan zu führen.

Sachgemässe Wartung

- > Die Werterhaltung hat zum Ziel, die Funktion der Abwasserinfrastruktur langfristig und wirtschaftlich zu sichern. Die wichtigsten Massnahmen sind die Sanierung/Erneuerung und der Ersatz. Zum ersten gehören Reparaturen grösseren Umfangs, die über den periodischen Unterhalt hinausgehen, bis zu Massnahmen, mit denen die Anlage wieder in einen annähernd neuwertigen Zustand versetzt wird. Alternativ kann aber auch der Ersatz einer Anlage oder Teile davon angestrebt werden. Wichtige Instrumente, die einen sachgemässen Werterhalt garantieren, sind eine aktuelle Anlagenbuchhaltung und die Finanzplanung (siehe auch VSA/KI 2011a).
- > Die von den Behörden definierten Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers sind auch bei Sanierungs- und Wartungsarbeiten einzuhalten. Es sind die notwendigen bau- und regeltechnischen Massnahmen vorzukehren (z. B. Stapel- und Rückhaltevolumen, Redundanzen wie Mehrstrassigkeiten, Notstromgruppe). Anforderungen an allfällige Provisorien werden im Einzelfall festgelegt. Für ungeplante Ausfälle (z. B. Stromausfall, Aggregatdefekte, etc.) sind verhältnismässige Massnahmen vorzusehen, um die Reinigungsleistung möglichst hoch zu halten. Der Anlageinhaber ist gefordert, ein Notfallkonzept zu erstellen.
- > Eine Anlage muss über Kapazitätsreserven verfügen. Die notwendigen Kapazitätsreserven sind im Einzelfall festzulegen. Zu berücksichtigen sind u.a. Belastungsschwankungen (Tourismus, saisonale Industrieabwassereinleitungen), Entwicklungen im Einzugsgebiet sowie die Empfindlichkeit des Gewässers. Unter Kapazitätsreserve versteht man die Differenz zwischen dem Dimensionierungswert bzw. berechneten Kapazität einer Anlage und der tatsächlichen Belastung. Empfehlenswert ist eine periodische Überprüfung der Kapazitätsreserven.

Werterhaltung

Ausfallsicherheit

Kapazitätsreserven

2.4 Optimierung

ARA sind so zu betreiben, dass – unter Beachtung der Verhältnismässigkeit – so wenige gewässerverunreinigende Stoffe wie möglich in die Gewässer eingeleitet werden. Dies bedingt eine laufende Optimierung der Reinigungsprozesse anhand von Mess-, Erfahrungs- und allenfalls Benchmarkingwerten.

Minimierung des stofflichen Eintrags in die Gewässer

Zu einem fachgerechten und professionellen Betrieb gehört aber auch die Optimierung des gesamten ARA-Betriebs (Einsatz von Ressourcen wie Personal, Betriebsmittel wie z. B. Fällmittel, Energie, Kosten). Die Betriebsoptimierung darf aber den Zielen des Gewässerschutzes nicht zuwiderlaufen (schlechtere Ablaufwerte, Erhöhung von Emissionen, Reduktion der Reinigungsleistung) oder sich negativ auf den Betrieb der ARA auswirken.

Optimierung des gesamten Betriebs

Im Rahmen der Optimierung ist es zweckmässig, auch die Energie-Aspekte zu berücksichtigen. Die ARA erfasst und dokumentiert den Energieverbrauch in geeigneter Weise und in einem der Anlagegrösse entsprechenden Detaillierungsgrad. Dies bildet die Grundlage, um das Optimierungspotenzial hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Energieproduktion für jede ARA bezüglich Strom und Wärme individuell zu untersuchen. Dazu eignen sich energetische Grob- und Feinanalysen (gemäss Vorlagen im Leitfaden Energie in ARA, VSA/energie schweiz 2008/2010).

Optimierung des Energieverbrauchs und der Energiegewinnung

Im Rahmen der Optimierung sollten in Zusammenarbeit mit den jeweilig Verantwortlichen auch Massnahmen im Einzugsgebiet berücksichtigt werden. Das Ziel davon ist eine Optimierung und Effizienzsteigerung des Gesamtsystems Kanalisationsnetz und ARA und die Vermeidung von unvorhergesehenen Einleitungen in Gewässer z. B. durch Mischwasserüberläufe. Dazu gehören Massnahmen z. B. bezüglich abwasserrelevanten Betrieben, Fernwirkung bei Aussenwerken oder Fremdwasserreduktion im Kanalnetz.

Berücksichtigung des Einzugsgebietes der ARA

2.5

Betriebsüberwachung

Ziel der Betriebsüberwachung ist es, Betriebsstörungen und Abweichungen vom Normalbetrieb, die zu erhöhten Schmutzstoffkonzentrationen im ARA-Ablauf führen können, schnellstmöglich zu erkennen (Trend, Spitzen, Messwerte ausserhalb des plausiblen Messbereichs). Die Betriebsüberwachung ermöglicht eine rechtzeitige und angemessene Reaktion auf aussergewöhnliche Ereignisse sowie die Erkennung und Behebung deren Ursachen. Sie geht somit über die Eigenkontrolle hinaus.

Erkennen von Betriebsstörungen und Abweichungen vom Normalbetrieb

Zur Überwachung müssen neben visuellen Kontrollen alle betriebsrelevanten Parameter erfasst und interpretiert werden. Diese Daten dienen der Steuerung der Anlage und der Optimierung des Betriebs (Kapitel 2.4) und liefern die Grundlagen für die Eigenkontrolle (Kapitel 2.6), die Meldung an die Behörde (Kapitel 3), die Erkennung ausserordentlicher Ereignisse (Kapitel 5) sowie die nationalen Kennzahlen (Anhang A1).

Umfang der Betriebsüberwachung

Es empfiehlt sich, eine laufende grafische Auswertung der relevanten Messdaten einzurichten. Als wirkungsvolles und effizientes Werkzeug zur Datenaufnahme und Protokollierung stehen speziell für den ARA-Betrieb entwickelte Betriebsinformationssysteme zur Verfügung. Die erfassten Daten sind zu dokumentieren, z. B. in Form eines Betriebsrapports bzw. Ereignisjournals, und in geeigneter Weise abzuspeichern und zu archivieren.

Auswertung der Daten und Dokumentation

Zur Betriebsüberwachung gehört auch die regelmässige Untersuchung von Sammelproben auf bestimmte Parameter (Kapitel 2.6). Unter bestimmten Voraussetzungen, z. B. im Fall von Betriebsstörungen oder im Fall von aussergewöhnlichen Belastungszuständen der ARA, sind häufigere bzw. umfassendere Probenahmen notwendig. Dabei sind gegebenenfalls auch Teilströme zu berücksichtigen.

Häufigere Probenahme

Für die Datenerfassung empfiehlt sich neben der Analyse von Sammelproben der Einsatz einer geeigneten Online-Analytik. Diese ermöglicht eine lückenlose Überwachung, liefert wichtige Informationen für den Betrieb. Zudem bietet sie die Grundlage für den Pikettdienst oder die Fernüberwachung kleiner ARA.

Onlineanalytik

2.6 Eigenkontrolle

Die Inhaber von ARA stellen mittels Eigenkontrolle sicher, dass die stoffliche Belastung der Gewässer minimal gehalten wird. Dazu werden die relevanten Stoffflüsse ermittelt und die vom ARA-Betreiber (oder qualifizierten Dritten) gemessenen Werte mit den von der Behörde festgelegten Anforderungen verglichen. Die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe können auch rechnerisch aufgrund der Stoffflüsse ermittelt werden. Sind die Anforderungen nicht erfüllt, muss der ARA-Inhaber die Ursachen abklären und geeignete Massnahmen treffen.

Eigenkontrolle durch
Anlageninhaber

Gemäss Artikel 48 GSchV sind Untersuchungen nach den anerkannten Regeln der Technik durchzuführen; als solche gelten insbesondere die entsprechenden Normen des CEN (Europäisches Komitee für Normung) oder andere Normen, die gleichwertige Ergebnisse liefern. Zusätzlich sind auch die Empfehlungen des Kompetenznetzwerkes der kantonalen Gewässerschutz- und Umweltschutzlaboratorien (Lab'Eaux) sowie des VSA/FES zu berücksichtigen.

Anerkannte Regeln der Technik

2.6.1 Probenahme und Qualitätssicherung

Um die Stofffrachten korrekt ermitteln zu können, empfiehlt sich eine mengenproportionale Probenahme im Zu- und Ablauf der ARA. Dabei müssen die Abwassermengenmessung und die Probenahmestelle im Zufluss vor den internen Rückläufen und Chemikaliendosierungen installiert sein. Andernfalls sind die Rückläufe separat zu erfassen. Bei Abflussmessungen sind Zwischenentlastungen (z. B. vor der Filtration) mitzuerfassen. Zusätzliche Probenahmestellen z. B. nach einzelnen Reinigungsstufen sind nach Vorgaben der Behörde einzurichten und zu betreiben.

Mengenproportionale
Probenahme im Zu- und Ablauf

Im Normalfall sind im Zu- und im Abfluss 24-Stunden-Proben zu entnehmen. Andere Entnahmeorte sind möglich, wenn vergleichbare Messergebnisse erreicht werden. So kann anstelle einer Zulaufbeprobung die Probenahme nach der Vorklärung erfolgen, wenn aus den Messdaten die Rohwasserzusammensetzung mit vergleichbarer Genauigkeit berechnet werden kann. Dazu müssen der Einfluss der Rückläufe und die Reinigungsleistung der mechanischen Reinigung ermittelt und regelmässig überprüft werden, z. B. durch Bilanzierung der Stoffflüsse. Die Summierung der Durchflüsse muss mit dem Zeitintervall der Probenahme übereinstimmen.

Alternative Probenahmeorte

Um die Stabilität des Probenmaterials gewährleisten zu können, müssen die Geräte mit einer Thermostabilisierung ausgerüstet sein. Die Probenrückstellung, der Probentransport sowie die Probenlagerung haben gekühlt zu erfolgen. Die Proben sind bei Bedarf für die Analyse zu homogenisieren.

Probenstabilisierung

Rückstellproben dienen der nachträglichen Beurteilung oder Ursachenfindung z. B. bei ausserordentlichen Ereignissen oder unvorhergesehenen Einleitungen in die Gewässer. Die Rückstellung von Abwasserproben erfolgt auf Anlagen ab 2000 EW täglich. Es empfiehlt sich, je 1 Liter der Zu- und Ablaufprobe für 2 bis 3 Tage im Kühlschrank aufzubewahren und wenn nötig zu stabilisieren. In speziellen Situationen sind 7-Tage-Rückstellproben erforderlich, z. B. bei hohem Anteil an abwasserrelevanten Betrieben

Rückstellproben

(Industrie und Gewerbe) im ARA-Einzugsgebiet. Idealerweise erfolgt die Probenahmen gemäss Absprache und wird zwischen den Betrieben (Abwasservorbehandlung) und der ARA koordiniert.

Der ARA-Inhaber ist dafür verantwortlich, dass die von ihm erfassten Daten von guter Qualität sind. Dazu sind die Analytik und die Mengemessungen durch Kontrollmessungen, Ringversuche und Eichungen regelmässig zu überprüfen. Ein weiteres wichtiges Instrument der Qualitätssicherung ist die Daten-Plausibilisierung. Die gemessenen Stoffkonzentrationen und Abwassermengen, die daraus berechneten Frachten sowie die Reinigungsleistungen müssen plausibel sein. Dies kann z. B. über einen Vergleich mit realistischen Messwertbereichen, Kennzahlen oder Erfahrungswerten erfolgen. Empfehlenswert ist zudem die Überprüfung der Messdaten mittels Bilanzierungen (Phosphorbilanz, Schlamm Bilanz, Gasproduktion).

Plausibilisierung der Messdaten

2.6.2 Häufigkeit und Umfang der Eigenkontrolle

Die Behörde legt fest, welche Parameter im Rahmen der Eigenkontrolle zu ermitteln sind. Sie orientiert sich dabei an den Anforderungen nach Anhang 3.1 GSchV. Sie kann alternative Messgrössen zulassen, sofern diese den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Zudem muss eine eindeutige und zuverlässige Korrelation nachgewiesen und regelmässig überprüft werden. Zeigt sich, dass ein zu messender Stoff im ARA-Einzugsgebiet nicht oder in vernachlässigbaren Mengen vorhanden ist, kann die Behörde die Häufigkeit der Analyse reduzieren.

Messgrössen

Die Behörde regelt die Häufigkeit der Analysen für Anlagen von mehr als 2000 EW. Für die Eigenkontrolle soll eine statistisch ausreichende Datenmenge pro Jahr zur Verfügung stehen, was durch eine Minimalvorgabe an die Analysehäufigkeit gewährleistet werden kann. Die Untersuchungen haben im Wechsel aller Wochentage und bei jeder Wasserführung zu erfolgen. Es wird empfohlen, für Verfahrensführung und Kontrolle der Reinigungsleistung wichtige Parameter im 5-Tages-Rhythmus (d. h. 72 Proben pro Jahr) zu analysieren. Die Analysehäufigkeit kann beim Vorhandensein einer von der Behörde akzeptierten und zuverlässigen Onlineanalytik reduziert werden.

Häufigkeit der Analyse

Besonders bei ARA, die in empfindliche Gewässer einleiten, ist es angezeigt, zur Erfassung von Stossbelastungen das Kontrollkonzept anzupassen, z. B. in Form von häufigeren Analysen oder geeigneter Online-Überwachung.

Bei Anlagen unter 2000 EW legt die Behörde die Häufigkeit und den Umfang der Analytik im Einzelfall fest. Sie stützt sich dabei auf die Situation im Einzugsgebiet, z. B. das Vorhandensein von abwasserrelevanten Betrieben und die Empfindlichkeit des durch die ARA belasteten Gewässers.

3 > Meldung über den Betrieb

Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, müssen der Behörde die wichtigsten Daten melden.

3.1 Informationspflicht

Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen müssen den Behörden einen Bericht über die wichtigsten Daten ihres Betriebes abliefern. Diese Informationen sind für die Behörde unerlässlich, damit sie ihre vom Gewässerschutzgesetz festgelegte Aufsichtspflicht erfüllen kann. Die erhobenen Daten dienen als Entscheidungsgrundlagen und ermöglichen einen kantonalen und gesamtschweizerischen Überblick über den Zustand, die Kosten und Leistungen der öffentlichen Abwasserentsorgung.

Meldung der ARA an die
kantonale Aufsichtsbehörde

Die Meldung umfasst Informationen zu:

- > Abwassermenge
- > Menge und Konzentration der eingeleiteten Stoffe
- > Wirkungsgrad
- > Anfall, Eigenschaften und Entsorgung des Klärschlammes
- > Kosten, Energieverbrauch und -produktion sowie Betriebsmittel
- > Verhältnisse im Einzugsgebiet (z. B. angeschlossene Einwohner, Fremdwasser)

Die Behörde kann die Art und die Form der Datenmeldung vorgeben und die regelmäßige Meldung diverser Informationen aus der Betriebsüberwachung verlangen. Dabei sollte sie die Empfehlungen der Fachverbände bezüglich Definition und Standardisierung von Kennzahlen der Abwasserentsorgung sowie die im Rahmen der Umsetzung der Verordnung über Geoinformationen (GeoIV, SR 510.620) festgelegten Anforderungen berücksichtigen. Ein geeignetes Basisset für die Meldung über den Betrieb findet sich im Anhang A1.

Das BAFU informiert periodisch über den Zustand der Gewässer und den Gewässerschutz in der Schweiz. Die Kantone informieren über den Zustand der Gewässer und den Gewässerschutz in ihrem Kanton; dabei informieren sie auch über die getroffenen Massnahmen. Dazu gehört auch die Berichterstattung über die Entsorgung des kommunalen Abwassers.

4 > Überwachung durch die Behörde

Die Behörde überprüft periodisch, ob die Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, die festgelegten Anforderungen einhalten.

4.1 Aufgaben der Behörde

Die Aufsicht über die Kontrolle der Abwasserreinigungsanlagen obliegt der Behörde. Sie kann für diese Kontrollen auch Dritte einsetzen. Die Behörde prüft, ob die ARA die in den Bewilligungen festgelegten Anforderungen einhalten. Zudem prüft sie periodisch, ob die in den Bewilligungen festgelegten Anforderungen einen sachgerechten Gewässerschutz gewährleisten. Nötigenfalls passt die Behörde die Bewilligungen an und ordnet die erforderlichen Massnahmen an. Sie berücksichtigt dabei die Dringlichkeit der erforderlichen Massnahmen sowie die Verpflichtungen, die sich aus internationalen Vereinbarungen oder Beschlüssen ergeben.

**Kontrolle durch die kantonale
Aufsichtsbehörde**

Im Sinne einer Stärkung der Eigenverantwortung der ARA-Inhaber hat sich bewährt, dass die Anforderungen an die Einleitung von kommunalem Abwasser in die Gewässer anhand der Daten aus der Eigenkontrolle der ARA überprüft werden. Die Überprüfung erfolgt anhand von geeigneter Online-Analytik oder anhand von 24-Stunden-Sammelproben, die in regelmässigen zeitlichen Abständen während eines Jahres an unterschiedlichen Wochentagen entnommen werden. Die Mindestanzahl der dafür notwendigen Proben ist im Anhang 3.1, Ziffer 41 GSchV festgelegt und richtet sich nach der Anlagengrösse. Es empfiehlt sich jedoch alle Daten aus der Eigenkontrolle zu verwenden. Die Behörde kann neben den Daten aus der Eigenkontrolle auch eigene Untersuchungen verwenden.

**Überprüfung der Anforderung
durch Behörde oder
Eigenkontrolle**

Die Behörde überprüft die Daten aus der Eigenkontrolle anhand von periodischen parallelen Abwasseruntersuchungen z. B. viermal jährlich mit identischem Probenmaterial. Sie verwendet dafür die Rückstellproben. Diese kann sie unangemeldet bei den ARA abholen. Die Behörde kann auch unangemeldet eine zusätzliche Beprobung des Abwassers vornehmen. Sie anerkennt die Ergebnisse der Eigenkontrolle, wenn bei den Untersuchungen aus der Überprüfung eine ausreichende Übereinstimmung erreicht wird. Bezüglich der Toleranzgrenzen sollen die Empfehlungen des Kompetenznetzwerkes Lab'Eaux berücksichtigt werden.

Tab. 1 > Erläuterungen zu behördlicher Kontrolle und Eigenkontrolle

Ziel	Verantwortlich	Anzahl Proben	Datenerhebung
Fachgerechter Betrieb (Eigenkontrolle)	ARA-Inhaber	Empfehlung: 72 Proben/Jahr oder geeignete Online-Analytik (365 Werte/Jahr)	ARA-Betreiber
Überprüfung Eigenkontrolle	Behörde	Empfehlung: 2–4 Proben/Jahr	Behörde und ARA-Betreiber (Vergleichsanalysen)

Mit der Einhaltung der Vorgaben aus Tabelle 1 sind auch die Mindestanforderungen gemäss Anhang 3.1, Ziffer 41 GSchV erfüllt. Die Anzahl der zulässigen Abweichungen richtet sich nach der effektiven Anzahl der Probenahmen gemäss Anhang 3.1, Ziffer 42 GSchV. Werden für die Überprüfung der Anforderungen beispielsweise 72 Proben (aus der Eigenkontrolle der ARA-Inhaber) verwendet, darf in maximal 7 Proben der Anforderungswert überschritten werden.

Anzahl zulässiger Abweichungen

5 > Ausserordentliche Ereignisse

Die Inhaber von ARA sind verpflichtet, geeignete und wirtschaftlich tragbare Massnahmen zu treffen, um einer Gewässerverschmutzung vorzubeugen. Tritt ein ausserordentliches Ereignis ein, muss die Behörde unverzüglich informiert werden.

5.1 Allgemeines

Mit dem Begriff «ausserordentliches Ereignis» werden Vorfälle bezeichnet, die zu einer Abweichung vom Normalbetrieb einer ARA führen und die zu einer Gewässerverunreinigung führen können. Dazu zählen Vorfälle im Einzugsgebiet, die die Abwasserzusammensetzung negativ verändern und damit den Betrieb der ARA beeinträchtigen können, aber auch geplante und ungeplante Ereignisse auf der ARA selbst, die zu Betriebsstörungen oder -unterbrüchen führen und zur Folge haben, dass die Einleitungsbedingungen nicht eingehalten werden können. Nachfolgend werden, nicht abschliessend, mögliche ausserordentliche Ereignisse aufgeführt:

Definition ausserordentlicher Ereignisse

- > Ereignisse im Einzugsgebiet, bei denen wassergefährdende Stoffen in kritischen Konzentrationen und Mengen über die Kanalisation in die ARA gelangen können;
- > Stromausfall;
- > Brandfälle oder Explosionen auf der ARA oder im Einzugsgebiet, oder Ereignisse, die zu Brandfällen oder Explosionen auf der ARA führen können;
- > Hochwasser oder andere Naturereignisse (z. B. Erdbeben, Lawinen);
- > Störungen oder Ausfall von wichtigen Aggregaten auf der ARA, die nicht umgehend behoben werden können und zu einer Verschlechterung der Ablaufqualität führen;
- > Grössere Revisionen und Ausserbetriebnahmen von wesentlichen Anlageteilen

Die Schutzgüter sind in erster Linie der Mensch (auf der ARA oder in der ARA-Umgebung), die Gewässer sowie die Anlage selbst.

Schutzgüter

5.2 Massnahmen im Hinblick auf ausserordentliche Ereignisse

Die Inhaber von ARA sowie von Betrieben, die Industrieabwasser in eine ARA ableiten sind gemäss Art. 16 GSchV verpflichtet, geeignete und wirtschaftlich tragbare Massnahmen zu treffen, um das Risiko einer Gewässerverunreinigung zu vermindern.

Die Grundlage für Massnahmen bildet eine Gefahrenabschätzung, z. B. im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung (GEP). Im GEP-Teilprojekt «Gefahrenvorsorge» werden mögliche Ereignisse und Schadensszenarien im ARA-Einzugsgebiet umfassend erhoben sowie geeignete Massnahmen aufgezeigt.

Risikoermittlung

Von grosser Bedeutung sind vorsorgliche Massnahmen, die ausserordentliche Ereignisse vollständig verhindern, bzw. deren Auswirkungen minimieren. Dazu gehören beispielsweise:

Bauliche Massnahmen

- > Brandschutz, Explosionsschutz, Auffangwannen, Havariebecken
- > Redundante Auslegung von relevanten Anlageteilen
- > Eingriffsmöglichkeiten bei ausserordentlichen Ereignissen
- > Geeignete Messtechnik (z. B. Zulaufüberwachung) und Alarmierungswerte

Organisatorische Massnahmen

- > Schulung des Personals
- > Notstromkonzept (für Normalbetrieb, aber auch während Umbauten)
- > Kenntnisse über Fließzeiten im Kanalisationsnetz
- > Interventionskonzept ARA (Alarmierung, Vorgehen im Notfall)

Tritt ein ausserordentliches Ereignis auf, sind ein funktionierender und kompetenter Pikettdienst (siehe Kapitel 2.2) sowie ein Interventionskonzept der ARA (Einsatzdossier und Alarmpläne) von entscheidender Bedeutung. Im Interventionskonzept sind das Vorgehen und die Massnahmen bei vorhersehbaren Ereignissen/Störungen beschrieben (Checklisten, Einstellungen an der Anlage, Meldeschema etc.).

Pikettdienst und Einsatzdossiers

Die ARA-Inhaber sind im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten und der Verhältnismässigkeit verpflichtet, Massnahmen für den Betrieb der ARA vorzuziehen, um eine Verunreinigung der Gewässer und deren Auswirkungen (z. B. Fischsterben) zu verhindern. Massnahmen sind z. B. die Bereithaltung von chemisch-physikalischen Hilfsmitteln (zusätzliche Fällung/Flockung, Oelbinder etc.), Optimierung im Normalbetrieb, Umnutzung von Klärbecken, Zwischenspeicherung, Hochwasserschutz etc.

Ziel: Verhinderung von Gewässerverunreinigungen

Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser in eine kommunale ARA ableiten, sind ebenfalls verpflichtet, Massnahmen zur Erkennung und Vermeidung von ausserordentlichen Betriebszuständen zu ergreifen. Tritt eine Störung auf, müssen Massnahmen zur Behebung derselben ergriffen und die kommunale ARA umgehend informiert werden.

Industriebetriebe

5.3 Meldung ausserordentlicher Ereignisse

Ausserordentliche Ereignisse, die zu einer Überschreitung der Einleitungsbedingungen führen können, müssen vom ARA-Inhaber umgehend der Behörde gemeldet werden. Der Meldepflicht unterstehen insbesondere folgende Vorkommnisse:

Meldepflicht

- > Beobachtete oder drohende Gewässerverschmutzungen infolge von Abwassereinleitung;
- > Geplante, grössere Revisionen mit Einfluss auf die Einhaltung der Einleitungsbedingungen und die Klärschlammqualität;
- > Ausserbetriebnahme von einzelnen Klärbecken;

-
- > Extreme pH-Abweichungen im Rohabwasser, massive Verschlechterung der Abflussqualität, insbesondere bezüglich organischer Belastung, Ammonium und Nitrit, Verfärbungen, Trübungen und starker Schaumbildung;
 - > Ausserordentliche Ereignisse bei Betrieben, die Industrieabwasser in eine kommunale ARA ableiten (Meldung vom Betrieb an Behörde und an ARA);
 - > Betriebsprobleme bei der Schlammbehandlung, die zu einem deutlichen Kapazitätsverlust führen (z. B. Versäuerung)

Bei besonderen Vorkommnissen sind gemäss Alarmplan auch andere Stellen (Alarmzentrale, Polizei) sofort zu informieren.

> Anhang

A1 Meldung von Betriebsdaten

Gemäss Art. 14 GSchV sind die Inhaber von ARA verpflichtet, den Behörden diverse Daten zu melden, damit diese beurteilen können, ob die Einleitungsbedingungen erfüllt und die ARA fachgerecht betrieben werden.

In den folgenden Tabellen wird ein Set an Daten empfohlen, das von den ARA-Inhabern an die Behörden gemeldet werden soll. Die Empfehlung basiert auf in der GSchV festgelegten Anforderungen und den daraus resultierenden Datenbedürfnissen des Bundes sowie den Empfehlungen der Fachverbände bezüglich der Definition und Standardisierung von Kennzahlen der Abwasserentsorgung (siehe gleichnamige Publikation des VSA/KI). Wo angebracht wird generell auf die Kennzahlenpublikation verwiesen. Dabei werden keine weiteren Präzisierungen mehr vorgenommen. Die Tabellen sind weitgehend mit der Umsetzung der Verordnung über Geoinformationssysteme (GeoIV) abgestimmt.

Die Empfehlung ist auf übliches kommunales Abwasser ausgerichtet. Liegen im Einzugsgebiet spezielle Verhältnisse vor, sind die Parameter entsprechend zu ergänzen. Die kantonalen Behörden sind, soweit für den Vollzug notwendig, frei, weitere Daten anzufordern oder sie in höherer Auflösung zu verlangen.

Erklärung zu Tabellen, Spalte Basis:

- > GSchV = Meldung in GSchV explizit gefordert oder daraus indirekt ableitbar.
- > VSA/KI = Erhebung durch Fachverbände empfohlen (siehe Publikationen VSA/FES 2006 und VSA/KI 2011b, bzw. die jeweils aktuellste Kennzahlenpublikation).

A1-1 Messdaten

Die Tabelle 2 enthält hydraulische Daten, die für die Überwachung der Reinigungsleistung (Berechnung von Frachten) und die Kenntnis der Belastung wichtig sind. Zu ermitteln ist die behandelte Abwassermenge, entweder gemessen im ARA-Zulauf ohne Rückläufe oder im ARA-Ablauf, mit Erfassung allfälliger Zwischenentlastungen. Die Werte sind in täglicher Auflösung zu melden.

Tab. 2 > Hydraulische Daten, tägliche Werte

Parameter	Beschreibung	Einheit	Basis
Tageszuflussmenge $Q_{d,Bio}$	Tageszuflussmenge, die biologisch behandelt wird (ohne Rückläufe und Zwischenentlastungen)	m ³ /d	GSchV
Tagesspitze Q_{max}	Maximale Abwassermenge, die biologisch behandelt wird	l/s	GSchV
Tagesminimum Q_{min}	Minimale Abwassermenge, die biologisch behandelt wird	l/s	GSchV
Zwischenentlastete Wassermengen $Q_{Entlastung}$	Abwassermenge, die innerhalb der ARA entlastet wird (mit Entlastungsort)	m ³ /d	GSchV

Tabelle 3 enthält Messdaten, die für die Überwachung der Reinigungsleistung erforderlich sind. Die Behörde legt die zu messenden Parameter aufgrund der Einleitungsbedingungen fest. Auf einzelne Messgrößen kann verzichtet werden, wenn sie aus alternativen Messgrößen zuverlässig ermittelt werden können.

Je nach Parameter wird er im Zulauf zur ARA und/oder im Ablauf der ARA erhoben. Da Zulaufmessungen auch im Zulauf zur biologischen Stufe erfolgen können, sind diese klar zu kennzeichnen und in Absprache mit der Behörde auf den Rohzulauf umzurechnen (durch ARA-Inhaber oder Behörde).

In der Tabelle nicht aufgeführt sind Messungen, die für die Überwachung des Betriebs unerlässlich sind (z. B. pH, TS-Gehalt etc.) und deren gesamtschweizerische Erhebung nicht notwendig ist.

Tab. 3 > Messdaten aus Eigenkontrolle, alle Messungen (Empfehlung: 72 Messungen pro Jahr)

Parameter	Beschreibung	Zulauf ARA	Ablauf ARA	Einheit	Basis
Biochemischer Sauerstoffbedarf BSB ₅ (mit Nitrifikationshemmung)	Tagesmittelwerte der Konzentration; Der BSB ₅ kann nach Vorgabe der Behörde durch andere Summenparameter ersetzt werden (z. B. CSB, TOC, DOC)	X	X	mg/l	GSchV
Chemischer Sauerstoffbedarf CSB	Tagesmittelwerte der Konzentration	X	X	mg/l	GSchV
Gesamte ungelöste Stoffe GUS	Tagesmittelwerte der Konzentration		X	mg/l	GSchV
Gesamtstickstoff N _{tot}	Tagesmittelwerte der Konzentration; Alternativ: TKN	X	X	mg/l	GSchV
Ammonium NH ₄ -N	Tagesmittelwerte der Konzentration	X	X	mg/l	GSchV
Nitrit NO ₂ -N	Tagesmittelwerte der Konzentration		X	mg/l	GSchV
Nitrat NO ₃ -N	Tagesmittelwerte der Konzentration		X	mg/l	GSchV
Gesamtposphor P _{tot}	Tagesmittelwerte der Konzentration	X	X	mg/l	GSchV
Temperatur	Temperatur des gereinigten Abwassers		X	°C	GSchV

Hinweise zu weiteren, in der GSchV geforderten Parametern, die in Tab. 3 nicht aufgeführt sind:

- > *TOC, DOC*: der TOC, resp. DOC wird oft durch die Behörde gemessen. Falls die Messung durch die ARA erfolgt, sind die Messdaten zu melden.
- > *AOX*: AOX sind in den meisten Einzugsgebieten in vernachlässigbaren Mengen vorhanden. Der Umfang der Beprobung kann daher meist deutlich reduziert werden.
- > *Durchsichtigkeit (nach Snellen)*: Mit der Erfassung des GUS im Ablauf kann auf eine Messung der Durchsichtigkeit meist verzichtet werden. Für die Betriebsüberwachung kann die Durchsichtigkeit (Snellen, Secchi o.ä.) jedoch von Bedeutung sein.

A1-2 **Aggregierte Daten**

In den folgenden Tabellen 4 bis 7 sind aggregierte Daten aufgeführt, d. h. summierte und zum Teil berechnete Messwerte. In der Regel handelt es sich dabei um Jahresmittelwerte. Einzelne Werte können auch in grösseren Zeitabständen erhoben werden. Die Aggregation erfolgt durch die ARA-Inhaber in Absprache mit den Behörden oder durch die Behörde selbst.

Die Tabelle 4 enthält ausgewählte Grössen zur Charakterisierung der ARA und des Einzugsgebietes sowie Bezugsgrössen für die Ermittlung von Kennzahlen gemäss VSA/KI. Einige dieser Daten werden nur periodisch erhoben, resp. ändern sich nur bei Veränderungen oder Umbauten.

Tab. 4 > Daten zur ARA sowie ihrer Belastung und Wirkung

Parameter	Beschreibung	Einheit	Basis
Einwohnerwert mittlere Belastung (EW _{CSB} oder EW _{BSB})	gemäss Kennzahlen VSA/KI		VSA/KI
Einwohnerwert 85 %-ige Belastung (EW _{85 % ,CSB} oder EW _{85 % ,BSB})	gemäss Kennzahlen VSA/KI		VSA/KI
Anzahl Einwohner	gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Anschlussgrad	Anschlussgrad im Einzugsgebiet der ARA	%	GSchV
Dimensionierungs-Einwohnerwerte (EW _{dim,CSB} oder EW _{dim,BSB})	gemäss Kennzahlen VSA/KI		VSA/KI
Trockenwetterzufluss Q _{d,TW}	gemäss Kennzahlen VSA/KI		VSA/KI
Hydraulische Belastung Q _{dim}	Dimensionierte, maximale hydraulische Anlagenbelastung	l/s	GSchV
Fremdwasseranteil	Periodische Erhebung im Rahmen des GEP; Angabe in m ³ /a oder % der jährlich behandelten Abwassermenge Q _{ARA}	% Q _{ARA} oder m ³ /a	GSchV
Art der Abwasserbehandlung	Behandlungsstufen gemäss Auslegung: Phosphorelimination, Nitrifikation, Denitrifikation, weitergehende Reinigung (GUS-Elimination, Elimination Mikroverunreinigungen, Desinfektion etc.) oder Kategorie Abwasserbehandlung gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Wirkungsgrad	Berechnung der Eliminationsleistung zw. ARA-Zulauf und -Ablauf anhand der erhobenen Frachten für BSB ₅ , CSB, TOC/DOC, N _{tot} , TKN/NH ₄ -N, P _{tot} (Frachten gemäss Kennzahlen VSA/KI)	%	GSchV

Die Tabelle 5 enthält Daten zur Schlammbehandlung. Einige dieser Daten werden nur periodisch erhoben, resp. ändern sich nur bei Veränderungen oder Umbauten.

Tab. 5 > Daten zur Schlammbehandlung

Parameter	Beschreibung	Einheit	Basis
Art der Schlammbehandlung	Schlammbehandlungsstufen auf ARA (Vorbehandlung, Faulung, Entwässerung, Trocknung, Verbrennung) oder Kategorie Schlammbehandlung gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Art der Klärschlamm Entsorgung	Entsorgungsweg für Klärschlamm (Art und Abnehmer)		GSchV
Frischschlammmenge	Auf der ARA anfallende Frischschlammmenge	t _{TR} /a	GSchV
Klärschlammmenge nach Behandlung	Abgegebene Klärschlammmenge	t _{TR} /a	GSchV
Klärschlamm-Trockenrückstand	Trockenrückstand des abgegebenen Klärschlammes (Jahresmittelwert)	%	GSchV
Fremdschlammmenge	von anderen ARA angenommene Klärschlammmenge	t _{TR} /a	GSchV
Co-Substratmenge	angenommene Co-Substratmenge (inkl. Art der Co-Substrate)	t _{TR} /a ¹⁾	GSchV
Analyse	Schlammanalyse: Glührückstand, Phosphor, Metalle (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn), gegebenenfalls weitere Parameter (mind. 1x pro Jahr)	diverse	GSchV

¹⁾ Je nach Art der Co-Substrate sind andere Einheiten zweckmässig

Die Tabelle 6 enthält Daten zu Energie und Betriebsmitteln. Je nach Anlagengrösse, Verfahrenstechnik und vorhandener Messtechnik können nicht alle Daten messtechnisch erhoben, aber allenfalls berechnet werden, resp. sind die vorgeschlagenen Parameter nicht zutreffend. Fehlende Mess- und Überwachungssysteme sollten bei einem Anlagenumbau integriert werden.

Tab. 6 > Daten zu Energie und Betriebsmitteln

Parameter	Beschreibung	Einheit	Basis
Stromverbrauch	gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Stromverbrauch biologische Stufe	Stromverbrauch der biologischen Stufe, ohne Filter, Hebewerke etc.	kWh/a	GSchV
Stromproduktion	Produzierte Strommenge	kWh/a	GSchV
Heizölverbrauch	Heizölverbrauch für Wärmeengewinnung	l/a	GSchV
Erdgasverbrauch	Gasverbrauch für Wärmeengewinnung	Nm ³ /a	GSchV
Gasproduktion	In der Faulung produzierte Gasmenge	Nm ³ /a	GSchV
Gasverbrauch	Gasmenge pro Verbraucher (z. B. BHKW, Heizkessel, Fackel, Einspeisung)	Nm ³ /a	GSchV
Wärmeproduktion	Produzierte Wärmemenge	kWh/a	GSchV
Wärmeabgabe	Abgabe von Überschusswärme	kWh/a	GSchV
Fällmittel	Jahresmenge und Art des Mittels	t/a	GSchV

Die Tabelle 7 enthält detaillierte Kostenangaben sowie weitere finanzielle Grössen gemäss Kennzahlen VSA/KI. Je nach Verfügbarkeit ist auch die Erhebung der entsprechenden Kosten für den Bereich Kanalisation empfehlenswert. Daraus können die Gesamtkosten der Abwasserentsorgung berechnet werden.

Tab. 7 > Betriebs- und Kapitalkosten

Parameter	Beschreibung	Einheit	Basis
Personalkosten	gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Sachkosten	gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Zinskosten	gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Abschreibungskosten	gemäss Kennzahlen VSA/KI		GSchV
Brutto-Investitionen	gemäss Kennzahlen VSA/KI		VSA/KI
Wiederbeschaffungswert	gemäss Kennzahlen VSA/KI		VSA/KI

A2 Zitierte Gesetzesartikel

A2-1 Gewässerschutzgesetz

Sorgfaltspflicht

GSchG, Art. 3

Jedermann ist verpflichtet, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden.

Verursacherprinzip

GSchG, Art. 3a

Wer Massnahmen nach diesem Gesetz verursacht, trägt die Kosten dafür.

Grundsatz

GSchG, Art. 6

¹ *Es ist untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen.*

² *Es ist auch untersagt, solche Stoffe ausserhalb eines Gewässers abzulagern oder auszubringen, sofern dadurch die konkrete Gefahr einer Verunreinigung des Wassers entsteht.*

Abwasserbeseitigung

GSchG, Art. 7

¹ *Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen.*

² *Nicht verschmutztes Abwasser ist nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden; dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann. Einleitungen, die nicht in einer vom Kanton genehmigten kommunalen Entwässerungsplanung ausgewiesen sind, bedürfen der Bewilligung der kantonalen Behörde.*

³ *Die Kantone sorgen für eine kommunale und, soweit notwendig, für eine regionale Entwässerungsplanung.*

Vorschriften des Bundes über das Einleiten und Versickern von Stoffen

GSchG, Art. 9

¹ *Der Bundesrat legt die Anforderungen an die Wasserqualität der ober- und unterirdischen Gewässer fest.*

² *Er erlässt Vorschriften über:*

a) *die Einleitung von Abwasser in Gewässer;*

b) *die Versickerung von Abwasser;*

c) *Stoffe, die nach Art ihrer Verwendung ins Wasser gelangen können und die aufgrund ihrer Eigenschaften oder ihrer Verbrauchsmenge die Gewässer verunreinigen oder für den Betrieb von Abwasseranlagen schädlich sein können.*

Öffentliche Kanalisationen und Abwasserreinigungsanlagen

GSchG, Art. 10

¹ Die Kantone sorgen für die Erstellung öffentlicher Kanalisationen und zentraler Anlagen zur Reinigung von verschmutztem Abwasser:

- a) aus Bauzonen
- b) aus bestehenden Gebäudegruppen ausserhalb von Bauzonen, für welche die besonderen Verfahren der Abwasserreinigung (Art. 13) keinen ausreichenden Schutz der Gewässer gewährleisten oder nicht wirtschaftlich sind

^{1bis} Sie sorgen für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen.

Erstellung und Kontrolle von Anlagen und Einrichtungen

GSchG, Art. 15

¹ Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, Lagereinrichtungen und technischen Aufbereitungsanlagen für Hofdünger sowie von Raufuttersilos sorgen dafür, dass diese sachgemäss erstellt, bedient, gewartet und unterhalten werden. Die Funktionstüchtigkeit von Abwasser- und Düngeraufbereitungsanlagen muss regelmässig überprüft werden.² Die kantonale Behörde sorgt dafür, dass die Anlagen periodisch kontrolliert werden.

A2-2 Gewässerschutzverordnung: Art. 13–17**Fachgerechter Betrieb**

GSchV, Art. 13

¹ Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen müssen:

- a) Die Anlagen in funktionstüchtigem Zustand erhalten;
- b) Abweichungen vom Normalbetrieb feststellen, deren Ursachen abklären und diese unverzüglich beheben;
- c) beim Betrieb alle verhältnismässigen Massnahmen ergreifen, die zur Verminderung der Mengen der abzuleitenden Stoffe beitragen.

² Die Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser in die öffentliche Kanalisation einleiten, und die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, müssen sicherstellen, dass:

- a) die für den Betrieb verantwortlichen Personen bezeichnet sind;
- b) das Betriebspersonal über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt; und
- c) die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe ermittelt werden, wenn die Bewilligung numerische Anforderungen enthält.

³ Die Behörde kann von den Inhabern nach Absatz 2 verlangen, dass diese:

- a) die abgeleiteten Mengen und Konzentrationen von Stoffen, die auf Grund ihrer Eigenschaften, ihrer Menge und ihres zeitlichen Anfalles für die Beschaffenheit des Abwassers und für die Wasserqualität des Gewässers von Bedeutung sind, auch dann ermitteln, wenn die Bewilligung keine numerischen Anforderungen enthält;
- b) bestimmte Abwasserproben während einer angemessenen Zeit aufbewahren;
- c) die Auswirkungen der Abwassereinleitung oder -versickerung auf die Wasserqualität ermitteln, wenn die Gefahr besteht, dass die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang A2 nicht eingehalten werden.

⁴ Die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe können auch rechnerisch auf Grund der Stoffflüsse ermittelt werden.

Meldung über den Betrieb

GSchV, Art. 14

¹ Die Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser in die öffentliche Kanalisation einleiten, und die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, müssen der Behörde nach deren Anordnungen melden:

- a) die eingeleitete Abwassermenge;
- b) die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe, die sie nach Artikel 13 ermitteln müssen.

² Die Inhaber von zentralen Abwasserreinigungsanlagen müssen ausserdem melden:

- a) die wichtigen Betriebsdaten wie Wirkungsgrad, Menge und Eigenschaften des Klärschlammes, Art der Klärschlammensorgung, Energieverbrauch und Betriebskosten;
- b) die Verhältnisse im Einzugsgebiet der Anlage wie Anschlussgrad und Anteil des nicht verschmutzten Abwassers, das stetig anfällt.

Überwachung durch die Behörde

GSchV, Art. 15

¹ Die Behörde überprüft periodisch, ob:

- a) die Betriebe, die Industrieabwasser in die öffentliche Kanalisation einleiten, und die Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, die in den Bewilligungen festgelegten Anforderungen einhalten;
- b) diese Anforderungen weiterhin einen sachgemässen Gewässerschutz gewährleisten.

² Sie berücksichtigt dabei die Ergebnisse der Ermittlungen der Inhaber.

³ Sie passt die Bewilligungen nötigenfalls an und ordnet die erforderlichen Massnahmen an. Sie berücksichtigt dabei die Dringlichkeit der erforderlichen Massnahmen sowie die Verpflichtungen, die sich aus internationalen Vereinbarungen oder Beschlüssen ergeben.

Massnahmen im Hinblick auf ausserordentliche Ereignisse

GSchV, Art. 16

¹ Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in ein Gewässer einleiten, und die Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser in eine Abwasserreinigungsanlage ableiten, müssen zur Verminderung des Risikos einer Gewässerverunreinigung durch ausserordentliche Ereignisse die geeigneten und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen treffen.

² Ist das Risiko trotz dieser Massnahmen nicht tragbar, so ordnet die Behörde die erforderlichen zusätzlichen Massnahmen an.

³ Weitergehende Vorschriften der Störfallverordnung vom 27. Februar 19914 und der Verordnung vom 20. November 19915 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen bleiben vorbehalten.

Meldung ausserordentlicher Ereignisse

GSchV, Art. 17

¹ Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in ein Gewässer einleiten, müssen dafür sorgen, dass ausserordentliche Ereignisse unverzüglich der Behörde gemeldet werden, wenn diese dazu führen können, dass die vorschriftsgemässe Einleitung des Abwassers in ein Gewässer oder die vorgesehene Verwertung oder Beseitigung des Klärschlammes nicht mehr möglich ist.

² Die Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser ableiten, müssen dafür sorgen, dass ausserordentliche Ereignisse unverzüglich dem Inhaber der Abwasserreinigungsanlage gemeldet werden, wenn diese dazu führen können, dass der ordnungsgemässe Betrieb der Abwasseranlagen erschwert oder gestört wird.

³ Die Behörde sorgt dafür, dass die von einem ausserordentlichen Ereignis betroffenen Gemeinwesen und Privaten rechtzeitig über mögliche nachteilige Einwirkungen auf Gewässer informiert werden. Wenn erhebliche Einwirkungen über die Kantons- oder Landesgrenze hinaus erwartet werden, sorgt sie zudem dafür, dass die Alarmstelle des Bundes sowie die betroffenen Nachbarkantone und Nachbarstaaten informiert werden.

⁴ Wird der Klärschlamm als Dünger abgegeben und sind auf Grund der ausserordentlichen Ereignisse Auswirkungen auf die Qualität des Klärschlammes zu erwarten, so müssen die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen zudem das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) informieren. Das BLW kann nach Anhörung der kantonalen Behörde zusätzliche Schlammuntersuchungen auf Kosten des Inhabers der Abwasserreinigungsanlage anordnen.

⁵ Weitergehende Melde- und Informationspflichten nach der Störfallverordnung bleiben vorbehalten.

Untersuchungen und Ermittlungen

Art. 48, GSchV

¹ Untersuchungen und Ermittlungen richten sich nach den anerkannten Regeln der Technik; als solche gelten insbesondere die entsprechenden Normen des CEN (Europäisches Komitee für Normung) oder andere Normen, die gleichwertige Ergebnisse liefern.

² Soweit diese Verordnung keine Vorschriften über die Art und Häufigkeit der Probenahmen und die Ermittlung der Einhaltung der Anforderungen enthält, legt dies die Behörde im Einzelfall fest.

A2-3 Anhang 3.1 GSchV: Einleitung von kommunalem Abwasser

1 Begriffe und Grundsätze

Begriffe und Grundsätze

¹ Kommunales Abwasser umfasst:

- a) Häusliches Abwasser (Abwasser aus Haushalten und gleichartiges Abwasser);
- b) das von bebauten oder befestigten Flächen abfliessende und mit dem häuslichen Abwasser abgeleitete Niederschlagswasser.

² Die nachstehenden Anforderungen gelten für kommunales Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen mit mehr als 200 Einwohnerwerten (EW)¹. Sie gelten am Ort der Einleitung und für den Normalbetrieb der Anlage; vorbehalten sind Ausnahmesituationen wie extrem starke Niederschläge.

³ Für kommunales Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen mit 200 oder weniger EW und für Abwasser aus Überläufen von Mischsystemen legt die Behörde die Anforderungen im Einzelfall unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse fest.

⁴ Wenn das Abwasser einer zentralen Abwasserreinigungsanlage auch Industrieabwasser (Anh. 3.2 GSchV) oder anderes verschmutztes Abwasser (Anh. 3.3 GSchV) enthält, legt

¹ Ein EW entspricht einer organischen-biologischen Belastung mit einem Biologischen Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB₅) von 60 g Sauerstoff pro Tag.

die Behörde die Anforderungen an die Einleitung ins Gewässer in der Bewilligung, nötigenfalls in Abweichung von den Anforderungen nach den Ziffern 2 und 3, so fest, dass mit dem Abwasser gesamthaft nicht mehr Stoffe eingeleitet werden, die Gewässer verunreinigen können, als dies bei getrennter Behandlung und Einhaltung der Anforderungen der entsprechenden Anhänge der Fall wäre.

2 Allgemeine Anforderungen

Allgemeine Anforderungen

Tab. 8 > Allgemeine Anforderungen an kommunales Abwasser aus ARA >200 EW

Nr.	Parameter	Anforderungen
1	Gesamt ungelöste Stoffe	Für Abwasser aus Anlagen mit weniger als 10 000 EW gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 20 mg/l (Membranfilter 0,45 µm) Für Abwasser aus Anlagen ab 10 000 EW gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 15 mg/l (Membranfilter 0,45 µm)
2	Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅ , mit Nitrifikationshemmung)	Für Abwasser aus Anlagen mit weniger als 10 000 EW gilt <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 20 mg/l O₂ und • Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser: 90 % Für Abwasser aus Anlagen ab 10 000 EW gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 15 mg/l O₂ und • Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser: 90 %
3	Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	Für Abwasser aus Anlagen ab 2 000 EW gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 10 mg/l und • Reinigungseffekt: 85 %, ausgedrückt in $100 \cdot \left(1 - \frac{\text{mg DOC im gereinigten Abwasser}}{\text{mg Totaler organischer Kohlenstoff im Rohabwasser}}\right)$ Ist der Wert nicht eingehalten, bewertet die Behörde die Stoffe, ermittelt deren Herkunft und legt gegebenenfalls die nach den Anhängen 3.2 und 3.3 erforderlichen Massnahmen fest.
4	Durchsichtigkeit (nach Snellen)	30 cm
5	Ammonium (Summe von NH ₄ ⁺ -N und NH ₃ -N)	Können die Ammoniumkonzentrationen im Abwasser nachteilige Auswirkungen auf die Wasserqualität eines Fliessgewässers haben, gilt für eine Abwassertemperatur von mehr als 10 °C: <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 2 mg/l N und • Wirkungsgrad der Behandlung: 90 %, ausgedrückt in $d \cdot \left(1 - \frac{\text{mg Ammonium-N im gereinigten Abwasser}}{\text{mg Kjeldahl-N im Rohabwasser}}\right)$ In diesen Fällen ist die Nitrifikation ganzjährig durchzuführen. Hinweis: Der Kjeldahl-Stickstoff ist die Summe von Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und organischem Stickstoff.
6	Nitrit (NO ₂ -N)	0,3 mg/l N (Richtwert).
7	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	0,08 mg/l X. Ist der Wert nicht eingehalten, bewertet die Behörde die Stoffe, ermittelt deren Herkunft und legt gegebenenfalls die nach den Anhängen 3.2 und 3.3 erforderlichen Massnahmen fest.

3 Zusätzliche Anforderungen an empfindliche Gewässer

Zusätzliche Anforderungen
an empfindliche Gewässer

Nr.	Parameter	Anforderungen
1	Gesamtphosphor (nach Aufschluss)	Für Abwasser aus Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • im Einzugsgebiet von Seen, • an Fließgewässern unterhalb von Seen, wenn dies zum Schutz des betreffenden Fließgewässers erforderlich ist, und ab 10 000 EW an Fließgewässern im Einzugsgebiet des Rheins unterhalb von Seen gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Abflusskonzentration: 0,8 mg/l P und <ul style="list-style-type: none"> • Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser: 80 %
2	Gesamtstickstoff	Anlagen, bei denen keine Abflusskonzentration und kein Reinigungseffekt für Gesamtstickstoff festgelegt ist, müssen so betrieben werden, dass bei der Abwasserreinigung und der Schlammbehandlung möglichst viel Stickstoff eliminiert wird. Bauliche Anpassungen sind so weit vorzunehmen, als dies mit geringem Aufwand möglich ist; dies gilt insbesondere für Anlagen, die bereits eine Nitrifikation durchführen. Die Kantone im Einzugsgebiet des Rheins legen bis am 28. Februar 2002 in einer Planung fest, wie ab dem Jahre 2005 aus Abwasserreinigungsanlagen 2000 Tonnen Stickstoff weniger eingeleitet werden als 1995. Anlagen, die in dieser Planung zur Stickstoff-Elimination vorgesehen sind, müssen die Stickstoff-Elimination spätestens ab dem Jahre 2005 durchführen.

4 Häufigkeit der Probenahme und zulässige Abweichungen

Häufigkeit der Probenahme
und zulässige Abweichungen

41 Häufigkeit der Probenahme

¹ Die Anforderungen nach den Ziffern 2 und 3 beziehen sich auf einen Untersuchungszeitraum von einem Jahr und auf 24-Stunden-Sammelproben, die in regelmässigen zeitlichen Abständen an verschiedenen Wochentagen, entnommen werden.

² Die Anzahl der jährlichen Probenahmen richtet sich nach der Anlagegrösse:

- a) Anlagen mit weniger als 2000 EW: Die kantonale Behörde legt die Mindestzahl der zu untersuchenden Proben im Einzelfall fest.
- b) Anlagen ab 2000 EW: Im ersten Jahr nach der Inbetriebnahme oder einer Erweiterung der Anlage mindestens zwölf Proben. In den nachfolgenden Jahren mindestens vier Proben, wenn das Abwasser im ersten Jahr die Anforderungen eingehalten hat; wird ein Wert überschritten, sind im folgenden Jahr wieder mindestens zwölf Proben zu untersuchen.
- c) Anlagen ab 10 000 EW: Mindestens zwölf Proben pro Jahr.
- d) Anlagen ab 50 000 EW: Mindestens 24 Proben pro Jahr.

42 Zulässige Abweichungen

¹ Die Höchstzahl der Proben, bei denen Abweichungen zulässig sind, richtet sich nach der Anzahl der Probenahmen gemäss Tabelle.

² Die folgenden Werte dürfen bei keiner Probe überschritten werden:

- Gesamte ungelöste Stoffe: 50 mg/l
- Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅): 40 mg/l
- Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC): 20 mg/l

³ Der folgende Jahresmittelwert darf nicht überschritten werden:

- Phosphor bei Anlagen ab 10 000 EW: 0,8 mg/l P

Tab. 9 > Tabelle der zulässigen Abweichungen

Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen	Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen
4-7	1	172-187	14
8-16	2	188-203	15
17-28	3	204-219	16
29-40	4	220-235	17
41-53	5	236-251	18
54-67	6	252-268	19
68-81	7	269-284	20
82-95	8	285-300	21
96-110	9	301-317	22
111-125	10	318-334	23
126-140	11	335-350	24
141-155	12	351-365	25
156-171	13		

> Verzeichnisse

Abkürzungen

ARA

Abwasserreinigungsanlage

BAFU

Bundesamt für Umwelt

CEN

Europäisches Komitee für Normung

E

Angeschlossene, natürliche Einwohner

EW

Einwohnerwert

FES

Groupe romand pour la formation des exploitants de station d'épuration

FES (jetzt KI)

Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt des Schweizerischen Städteverbandes

GEP

Generelle Entwässerungsplanung

GeolG

Bundesgesetz über Geoinformation

GeolV

Verordnung über Geoinformation

GSchG

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer

GSchV

Gewässerschutzverordnung

KI (früher FES)

Kommunale Infrastruktur (Fachorganisation des Schweizerischen Städteverbandes und des Schweizerischen Gemeindeverbandes)

Lab'Eaux

Kompetenznetzwerk der kantonalen Gewässerschutz- und Umweltschutzlaboratorien

StFV

Verordnung über den Schutz vor Störfällen

VSA

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Literatur

DWA 1998: ATV-M 271 Personalbedarf für den Betrieb kommunaler Kläranlagen

VSA/FES 2006: Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung

VSA/energie schweiz 2008/2010: Energie in ARA – Leitfaden zur Energieoptimierung auf Abwasserreinigungsanlagen

VSA/KI 2011a: Nachhaltige Finanzierung der Abwasserentsorgung; Orientierungshilfe und Planungsmodell

VSA/KI 2011b: Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung

Tabellen

Tab. 1

Erläuterungen zu behördlicher Kontrolle und Eigenkontrolle 19

Tab. 2

Hydraulische Daten, tägliche Werte 24

Tab. 3

Messdaten aus Eigenkontrolle, alle Messungen (Empfehlung: 72 Messungen pro Jahr) 24

Tab. 4

Daten zur ARA sowie ihrer Belastung und Wirkung 26

Tab. 5

Daten zur Schlammbehandlung 27

Tab. 6

Daten zu Energie und Betriebsmitteln 27

Tab. 7

Betriebs- und Kapitalkosten 28

Tab. 8

Allgemeine Anforderungen an kommunales Abwasser aus ARA >200 EW 33

Tab. 9

Tabelle der zulässigen Abweichungen 35

> Glossar

ARA-Betreiber

Für den Betrieb der ARA zuständige Person(en), die dem ARA-Inhaber untersteht/unterstehen

ARA-Inhaber

Eigentümer der ARA

Behörde

Kantonale Vollzugsbehörde

Behördliche Kontrolle

Überprüfung der Anforderungen an die Einleitung von kommunalem Abwasser durch die Behörde oder von ihr beauftragte Dritte

Eigenkontrolle

Abwasseruntersuchungen durch die ARA-Inhaber bzw. -Betreiber, um die Einhaltung der geforderten Werte zu überprüfen und damit den fachgerechten Betrieb zu gewährleisten

Mengenproportionale Probenahme

Probenahme, die proportional zu einer Wassermengenmessung erfolgt. Über einen bestimmten Zeitraum (z. B. 24h) wird nach einer definierten Durchflussmenge jeweils eine konstante Probemenge entnommen.

Online-Analytik

Erhebung von Daten mit automatisierter Mess- und Analysetechnik in regelmässigen Zeitabständen und automatischer Speicherung auf einem Datenträger

Organische Belastung

Summe aller chemischen Verbindungen mit einem Kohlenstoffgerüst (z. B., Fette, Zucker, Alkohole, Eiweisse, aber auch halogenierte Kohlenwasserstoffe). Die organische Belastung einer Wasserprobe gibt an, welche Mengen an kohlenstoffhaltigen organischen Verbindungen die Probe enthält. Diese Belastung wird üblicherweise direkt oder indirekt über die Messgrössen TOC und DOC (direkt), resp. CSB oder BSB₅ (indirekt) ermittelt werden.

Pikettdienst

Das Betriebspersonal hält sich ausserhalb der normalen Arbeitszeit für allfällige Arbeitseinsätze bereit für die Behebung von Störungen, die Hilfeleistung in Notsituationen, für Kontrollgänge oder für ähnliche Sonderereignisse.

Probenahme

Entnahme von Proben an ausgewählten Messstellen

Ringversuch

Parallele Untersuchung identischer Proben durch verschiedene Labors zwecks Qualitätsprüfung der Analyseergebnisse

Risikoermittlung

Analyse der Risikohöhe bei Eintreffen verschiedener Ereignissen (z. B.

Überschwemmung, Erdbeben, Explosion)

Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadensausmass

Rückstellprobe

Probenmaterial, das aufbewahrt wird, um eine allfällige Wiederholung der Messungen oder Rückschlüsse auf unzulässige Abwassereinleitungen mit nachfolgender Betriebsbeeinträchtigung zu ermöglichen

Störfall

Als Störfall gilt ein ausserordentliches Ereignis in einem Betrieb oder auf einem Verkehrsweg, bei dem erhebliche Einwirkungen auftreten:

- a) ausserhalb des Betriebsareals
 - b) auf oder ausserhalb des Verkehrswegs
- (aus Störfallverordnung, Art. 2, Abs. 4)

Unterhalt

Leistungen (z. B. kleine Reparaturen, Reinigung) an einer Anlage, damit ein reibungsloses Funktionieren sichergestellt wird

Wartung

Massnahmen zur Verzögerung der Abnutzung von Anlageteilen (z. B. Austausch von Verschleissteilen)

Wassergefährdende Stoffe

Stoffe mit negativen Auswirkungen auf die Gewässer, resp. auf Organismen, die im oder vom Wasser leben

Werterhaltung

Um den Wert und den funktionstechnischen Zustand einer Anlage zu erhalten, sind regelmässige Wartung, Instandhaltung und Erneuerung ihrer Bauteile und technischen Einrichtungen notwendig