

Abwasser

Der Anschlussgrad an Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und ihr Ausbaustand sind heute generell hoch. Eine Herausforderung stellen heute Spurenstoffe im Abwasser dar, welche nur schlecht abgebaut werden und negative Auswirkungen auf Wasserlebewesen und Trinkwasserressourcen haben. In den kommenden Jahren werden die meisten ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination der Spurenstoffe nachgerüstet. Im Einzugsgebiet der Sitter wird auf der ARA St.Gallen-Au eine vierte Reinigungsstufe gebaut. Mit den wachsenden Anforderungen (Gewässerschutz, Wirtschaftlichkeit) an die ARA kommt es immer häufiger zu Anschlüssen und Anschlussprojekten von kleineren Anlagen an eine benachbarte grössere ARA.



ARA St.Gallen-Au [Entsorgung St.Gallen].

Abwasserreinigung

Die Sitter dient einem erheblichen Teil der Kantone Appenzell I.Rh. (Inneres Land) und A.Rh. (Teile des Mittel- und Hinterlandes), dem westlichen Bereich der Stadt St. Gallen, der Gemeinde Gaiserwald sowie dem Industriegebiet Ost der Gemeinde Gossau als Vorfluter. Dem gegenüber entwässern keine Thurgauer Kläranlagen in diesen Fluss. Von den Liegenschaften im Einzugsgebiet der Sitter dürften über 95% an die kommunalen Kläranlagen angeschlossen sein. Während die Siedlungen im Oberlauf der Sitter mehrheitlich im Trennsystem entwässert werden, herrscht auf St. Galler Gebiet das Mischsystem vor.

Auf dem **Innerrhoder Gebiet** gibt es eine Kläranlage – die ARA Appenzell. Sie wurde als einstufige Belebtschlammanlage konzipiert und weist eine Ausbaugrösse von 20'000 Einwohnergleichwerten (EG) auf. Im Jahr 2006/07 wurde die Anlage auf Vollnitrifikation bis 8 °C



ausgebaut. Die beiden Kleinkläranlagen Haslen und Unterschlatt wurden 2014 bzw. 2015 aufgehoben und zu Pumpwerken umgebaut. Mitte 2019 wurde die ARA Jakobsbad ebenfalls in ein Pumpwerk umgebaut. Das Abwasser dieser Anlagen wird auf die ARA Appenzell geleitet und dort gereinigt. Somit besteht auf Innerrhoder Boden seit 2019 nur noch eine öffentliche Kläranlage.

Sämtliche **Ausserhoder Kläranlagen** im Einzugsgebiet der Sitter sind inzwischen auf volle Nitrifikation bis 10°C resp. 12 °C ausgelegt bzw. ausgebaut worden und nitrifizieren ganzjährig. Alle grösseren Anlagen betreiben überdies eine Phosphat-Fällung.

Massgebend für die Belastung des Restwasserabschnitts der Sitter durch die Siedlungsentwässerung sind die ARA Bühler-Gais am Rotbach und die ARA Teufen. Während die ARA Teufen vor allem mit häuslichem Abwasser und Abwasser aus einem Milch verarbeitenden Betrieb beaufschlagt wird, reinigt die ARA Bühler-Gais frachtmässig etwa 20% Abwasser aus Lebensmittelbetrieben und 10% aus der Textilveredlungsindustrie.

Die Urnäsch, die unmittelbar vor der st. gallischen Kantonsgrenze in die Sitter fliesst, dient mehreren kommunalen Kläranlagen als Vorfluter. Relevant sind vor allem die ARA Urnäsch und die ARA Waldstatt, und – da in die Restwasserstrecke mündend – die ARA Hundwil. Die Anlagen in Urnäsch und Waldstatt wurden im 2018 bzw. 2019 ausgebaut und modernisiert. Im ganzen Einzugsgebiet der Urnäsch ist der Anteil des industriellen Abwassers gering.

Im Kanton Appenzell Ausserrhoden wurden die ARA Saum und ARA List aufgehoben. Seit 2015 wird das Abwasser der ARA List auf der ARA Appenzell gereinigt, welche in die Sitter einleitet. Seit 2018 wird das Abwasser der ARA Saum auf der ARA Herisau gereinigt und gelangt somit nicht mehr in die Sitter, sondern in die Glatt. Im Jahr 2025 dann werden die Gemeinden Teufen, Stein und Hundwil ihre ARA aufgeben und sich der ARA St.Gallen-Au anschliessen. Aus diesem Grund wird die ARA St.Gallen-Au dementsprechend aufgerüstet mit einer 5. Biologiestrasse und weiteren Anpassungen.

Auf dem Gebiet der **Stadt St. Gallen** gelangt das gereinigte Abwasser der ARA St. Gallen-Au in die Sitter. Das Einzugsgebiet der ARA St. Gallen-Au umfasst den westlichen Teil der Stadt St. Gallen (bis ca. Hauptbahnhof), den Stadtteil Rotmonten, St.Georgen, Riethüsli, die Gemeinde Gaiserwald mit den Ortsteilen Abtwil, St. Josefen und Engelburg, ein Industriegebiet am östlichen Rand von Gossau sowie kleine Teile der Gemeinde Teufen AR. Wie bereits erwähnt, wird sich der Anteil aus AR mit Teufen, Stein und Hundwil im voraussichtlich 2025 weiter erhöhen.

Die ARA Hätterenwald wurde im Zuge der Erneuerung der ARA St. Gallen-Au im Jahr 2002 aufgehoben und zum Pumpwerk umgebaut. Sie reinigte das Abwasser von Rotmonten und Engelburg.

Die ARA St. Gallen-Au ist mit einer Ausbaugrösse von 66'000 EG die mit Abstand grösste Kläranlage im Einzugsgebiet der Sitter. Der frachtmässig bedeutendste Abwasserlieferant ist ein fleischverarbeitender Betrieb in Gossau. Die Abwasser der Gemeinden Hundwil, Teufen und Stein werden über ein Pumpwerk nach St.Gallen Au geleitet.



Die Kläranlage der Gemeinde Wittenbach, welche ebenfalls in die Sitter entwässerte, wurde 1996 aufgehoben. Die Reinigung der Abwässer erfolgt seither auf der ARA Hofen der Stadt St. Gallen, welche via ARA Morgental in den Bodensee entwässert. Ebenfalls aufgehoben wurden die ARA Waldkirch und Bernhardzell. Seit 1994 bzw. 1997 werden diese Abwässer auf der ARA Niederbüren gereinigt, welche in die Thur einleitet.

Tab. 1: Wichtigste Kläranlagen im Einzugsgebiet der Sitter.

Gemeinde (ARA-Name)	Erstellung, Ausbau	ARA-Typ	Ausbaugrösse (EG)	Reinigungsleistung
Appenzell (Bödeli)	1976, 1998, 2007	BS-1	20'000	C, N, P
Bühler-Gais (Au)	1976, 1990	BS-2	12'500	C, N, P, F
Urnäsch (Furt)	1976, 1994, 2018	HBW-1	5'400	C, N, P
Waldstatt (Aueli)	1975, 1996, 2019	BS-1	3'400	C, N, D, P
diverse AR	1972-1989	div.	tot. ca. 2'500	C, N
St. Gallen-Au	1973, 2004, 2024-2025	BS-2	88'000	C, N, D, P

ARA-Typ: BS-1: einstufige Belebtschlammanlage; BS-2: zweistufige Belebtschlammanlage; HWB-1: einstufige Hybrid-Wirbelbetтанlage, TTK: Tauchtropfkörper; TK: Tropfkörper

Ausbaugrösse: EG: Einwohnergleichwert (BSB5: 60 g/Tag)

Reinigungsleistung: C: Kohlenstoffabbau; N: Nitrifikation; TN: Teil-Nitrifikation; D: Denitrifikation; P: Phosphatfällung; F: Filtration

Beurteilung

Der Anschlussgrad der Aussengebiete im **innerrhodischen Abschnitt** der Sitter ist trotz der gestreuten Siedlungsstruktur hoch und die Sanierung bis auf wenige Ausnahmen abgeschlossen. Die Qualität der Abwasserreinigung ist gut. Durch den Umbau der ARA Jakobsbad zum Pumpwerk gibt es nur noch eine ARA im Kanton Appenzell Innerrhoden. Die ARA Appenzell ist für die ganzjährige Nitrifikation ausgelegt. Bis November 2015 gelangte die ARA Appenzell durch die Vergrösserung eines bestehenden Gewerbebetriebs zeitweise an die Belastungsgrenze. Seit Ende Oktober 2015 ist dort eine Industrieabwasser-Vorreinigung in Betrieb, die der ARA Appenzell eine starke Entlastung brachte. Durch die frei gewordene Kapazität kann die ARA Appenzell nun zusätzlich das Abwasser der ARA Jakobsbad, welche im 2019 aufgehoben wurde, reinigen.

Die **ausserrhoeder Anlagen** sind alle für die ganzjährige Nitrifikation ausgebaut. Dies und die frachtabhängige Abwasserabgabe haben eine geringe Restschmutzfracht der angeschlossenen rund 16'088 E_{ang} (Tab. 2) zur Folge. Die entsprechenden Gewässeruntersuchungen im Jahr 2019 zeigen, dass die Sitter in diesen Abschnitten als nur wenig belastet einzustufen ist. Die Untersuchung beinhaltete folgende Parameter: Kieselalgen (sehr gut), chemische Qualität (gut), Makrozoobenthos (gut), äussere Aspekte (mässig). Durch die Sanierung der ARA Urnäsch und Waldstatt sowie Wegfall von Industriebetrieben (ARA Bühler) konnte allgemein eine konstantere Qualität des gereinigten Abwassers erreicht werden, weil die Anlagen nun genügend Kapazität haben.



Der Anschlussgrad im Gebiet der Stadt St. Gallen liegt bei 100%. Die biologische Belastung der ARA St. Gallen-Au liegt rechnerisch zeitweise über der Auslegungsgrösse, sie weist jedoch eine konstant gute Reinigungsleistung auf und nitrifiziert ganzjährig.

Tab. 2: Restschmutzfracht der Kläranlagen im Sittereinzugsgebiet im Jahr 2023

Gemeinde (ARA-Name)	natürliche Einwohner, E _{ang}	Q _{d, TW} (m ³ /d)	TOC (t C/Jahr)	CSB (t/Jahr)	Ammonium (t N/Jahr)	P tot (t P/Jahr)	GUS (t/Jahr)
Appenzell (Bödeli)	11'115	3'293	(14.1)	35.2	0.73	1.1	9.26
total Kt. AI	11'115	3'293	(14.1)	35.2	0.73	1.1	9.3
Bühler-Gais (Au)	4'500	1'130	5.6	14	0.2	0.2	2.7
Teufen (Mühltobel)	6'212	1'430	10.8	27	1.6	0.5	0.6
Urnäsch (Furt)	2'346	383	2	5.1	0.5	0.07	0.9
Waldstatt (Aueli)	1'874	273	1.9	4.7	0.09	0.05	0.05
total Kt. AR	14'932	3'216	20.3	51	2.4	0.8	4.3
St. Gallen (Au)	38'715	23'366	65	162	1.6	3.0	43
TOTAL	64'762	29'875	99.4	248.2	4.7	4.9	56.6

Q: Wassermenge; TOC: Gesamter organischer Kohlenstoff; CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf; Ptot: Gesamtposphor; GUS: Gesamte ungelöste Stoffe; (Umrechnung TOC: CSB = 1 : 2.5), berechneter Wert in Klammern).

Achtung: Frachtmässig unbedeutende Kläranlagen sind nicht separat aufgeführt, sondern im Total der einzelnen Kantone integriert.

Handlungsbedarf Abwasserreinigung

Seit dem Ausbau auf Vollnitrifikation 2006/07 belastet die ARA Appenzell den Sitterabschnitt bis zum Zusammenfluss mit dem Rotbach nicht mehr bzw. nur noch kurzfristig bei Grenzbelastungen mit Ammonium. Im Ausserrhoder Abschnitt konnte der Einfluss der Kläranlagen auf die Gewässerqualität durch die entsprechenden Ausbauten minimiert werden. Verbleibende Belastungen sind lokal auf ungünstige Verdünnungsverhältnisse zwischen Bachwasser (Restwasserabschnitte) und gereinigtem Abwasser zurückzuführen.

Die Einleitung des gereinigten Abwassers der ARA St. Gallen-Au hat in der Sitter keine wesentliche Verschlechterung der Wasserqualität zur Folge.

Unterhalb St. Gallen beträgt der Anteil Abwasser im Fluss bei Niederwasser etwa 18 Prozent, wovon 13 Prozent aus der ARA St. Gallen-Au stammen. Da dieser Abwasseranteil grösser als zehn Prozent ist und da die Sitter und insbesondere die nachfolgende Thur in genutztes Grundwasser infiltrieren, verlangt das AFU des Kantons St. Gallen gestützt auf die seit 2016 geltenden Bestimmungen der Gewässerschutzgesetzgebung, dass die ARA St. Gallen-Au eine Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen nachrüstet. Diese wird voraussichtlich erst nach 2030 realisiert werden. Ebenfalls in Planung ist ein Anschluss der ARA Teufen (Gemeinde: Teufen, Stein, Hundwil) an die ARA St. Gallen-Au. Zu diesem Zweck wird die ARA St. Gallen-Au bis 2025 saniert und erweitert.

Fremdwasser

Ein hoher Fremdwasseranteil verschlechtert die Reinigungsleistung der betroffenen Kläranlagen zeitweise massiv. Im Einzugsgebiet der ARA Appenzell konnte der Fremdwasseranteil seit der letzten Erhebung (2003) von ca. 35-40 % auf ca. 20 % gesenkt werden. Eine weitere Reduktion ist mit verhältnismässigem Aufwand nicht mehr möglich.

Kanalnetze

In vielen Siedlungsgebieten werden häusliche, industrielle und gewerbliche Abwasser gemeinsam mit Niederschlagswasser von befestigten Flächen (Dächer, Strassen, Plätze) zur zentralen Kläranlage geleitet. Man spricht hier vom Mischsystem bzw. von Mischwasserkanalisation (Abb. 1). Bei Starkniederschlägen fallen in Mischwasserkanalisationen somit sehr hohe Abwassermengen an. Da aber weder die Kanalisation noch die Kläranlagen auf die Behandlung solch grosser Wassermengen ausgelegt sind, wird das überschüssige Abwasser aus der Mischwasserkanalisation in das Gewässer „entlastet“. Oft geschieht das über Regenklärbecken, in welchen beim einsetzenden Regen der erste Schmutzstoss zurückgehalten und das Mischwasser mechanisch grob gereinigt wird, bevor das Becken überläuft. Wird das Niederschlagswasser hingegen in einem getrennten Kanalsystem gefasst und in ein nahegelegenes Gewässer geleitet, spricht man von einem Trennsystem (Abb. 2).



Abb. 1: Mischsystem (www.stadt.sg.ch).



Abb. 2: Trennsystem (www.stadt.sg.ch).

Hochwasserentlastungen und Schübe ungeklärten Abwassers können langanhaltende Auswirkungen auf einen Fluss und seine Biologie haben. Die eingeschwemmten gelösten und partikulären Abwasserinhaltsstoffe führen zu Belastungen der Wasserqualität. Sie düngen den Fluss, und es kann zu übermässigem Algenwachstum und Sauerstoffmangel und zu Keimbelastung kommen (s. Kapitel Badegewässerqualität).

Durch Schlammablagerungen kann ausserdem die Flusssohle verbacken (kolmatieren), wodurch der Lebensraum entwertet wird und Laichplätze für Fische verloren gehen.

Kanton Appenzell Innerrhoden

Über die Entlastungshäufigkeit und Entlastungsdauer der einzelnen Anlagen sind keine Daten verfügbar. Im Einzugsgebiet der ARA Appenzell sind zehn Hochwasserentlastungen (HWE) und ein Regenklärbecken vorhanden. Seit Mitte 2019 wird das Abwasser der ARA Jakobsbad mittels Pumpwerk zur ARA Appenzell geleitet.



Kanton Appenzell Ausserrhoden

Auf dem Gebiet des Kantons Appenzell A.Rh. leiten die Gemeinden Teufen und Stein das gereinigte Abwasser direkt in die Sitter ein. Die Gemeinde Stein wird grundsätzlich im Trennsystem entwässert. Allerdings können bei starken Niederschlägen aufgrund von Meteorwasserzuflüssen punktuell Entlastungen aus Pumpwerken auftreten. Die Gemeinde Teufen hat in den vergangenen Jahren diverse Strassenzüge vom Mischsystem auf Trennsystem umgestellt. Dies hat eine Reduktion der Überläufe aus den Entlastungsbauwerken zur Folge. Allerdings gibt es dazu noch keine Detailangaben zur Überlaufhäufigkeit respektive -dauer.

Kanton St. Gallen

Im städtischen Einzugsgebiet der Sitter (und ihrer Zuflüsse) befinden sich heute sieben Regenüberlaufbecken oder Gruppen von Regenüberlaufbecken und etwa dreissig Hochwasserentlastungen. Weiterhin bestehen zahlreiche Direkteinleitungen von Platz- und Strassenwasser in die Sitter

Infolge Umsetzung des GEP-Sanierungskonzeptes im Einzugsgebiet Lachen werden sieben kleinere Hochwasserentlastungen aufgehoben und es wurde eine neue Hochwasserentlastungsleitung beim Regenbecken Rechenwald gebaut (2019). Über diese kann das Mischabwasser bei starken Regenfällen besser gepuffert und das Kapazitätswolumen des Regenbeckens Rechenwald optimaler genutzt werden. Zudem wird das Bauwerk noch mit einem festen Rechen bestückt. Die Umsetzung des Konzeptes führt dazu, dass signifikant weniger Wasser über Hochwasserentlastungen und damit ohne Behandlung in die Sitter eingeleitet wird.

Weiter wurden auf dem Gebiet der Stadt St. Gallen verschiedene Sanierungsmassnahmen bereits vorgenommen oder sind in Planung. Dabei wurden oder werden diverse Hochwasserentlastungen aufgehoben. Für das städtische Einzugsgebiet der ARA Au wurde ein Kanalnetzbewirtschaftungssystem eingeführt. Die bisherigen Einzelsteuerungen der Regenüberlaufbecken wurden durch eine Verbundsteuerung ersetzt, welche die Weiterleitungsmengen aus den einzelnen Becken aufgrund der Füllstände laufend berechnet und automatisch so einstellt, dass kein Überlauf in die Gewässer erfolgen sollte, solange andernorts noch ungenutzte Speicherkapazitäten vorhanden sind.

In den im Einzugsgebiet der Sitter flussabwärts anschliessenden **Gemeinden** Gaiserwald, Wittenbach und Waldkirch besteht das Mischwassersystem aus 14 Hochwasserentlastungen und vier Regenklärbecken. In der Gemeinde Häggenschwil führt nur ein Notüberlauf aus einem Pumpwerk in die Sitter, und in der Gemeinde Muolen bestehen im Sittereinzugsgebiet keine Entlastungen aus der Mischwasserkanalisation.

Für die vier Hochwasserentlastungen der Gemeinde Wittenbach wurde in den 1990er Jahren abgeschätzt, dass diese bei Regenintensitäten von etwa 35 bis 50 l/(s x ha) überlaufen könnten. In der Gemeinde Waldkirch werden die Überlaufmengen aus den Regenklärbecken dauernd gemessen, während von den anderen Regenüberlaufbecken und Entlastungen keine Daten vorliegen.



Kanton Thurgau

Das Stadtgebiet Bischofszell und die Dörfer Zihlschlacht und Sitterdorf werden hauptsächlich im Mischsystem entwässert. Einige Siedlungsgebiete hingegen entwässern im Trennsystem. Aus diesen Gebieten werden sämtliche Regenabwässer und Bachfassungen zum Teil über andere Bäche in die Sitter entlastet. Zudem befinden sich in den Gemeindegebieten Bischofszell, Zihlschlacht-Sitterdorf und Hauptwil-Gottshaus einige Entlastungsbauwerke, welche in die Sitter münden.

Im Jahre 2001/02 wurde in der Region Bischofszell eine jährliche Entlastungsmenge von 472'000 m³ im Einzugsgebiet der Sitter errechnet. Durch verschiedene Anpassungen, u.a. durch die Vergrösserung des Regenbeckens der ARA Bischofszell, soll bis 2020 die direkte und indirekte Entlastungsmenge in die Sitter um rund 168'000 m³ auf 304'000 m³ jährlich reduziert werden. Einige dieser Massnahmen sind bereits umgesetzt.

Zurzeit haben die Abwasserverbände Region Bischofszell und Halden und die angeschlossenen Gemeinden mit der Überarbeitung des generellen Entwässerungsplanes (GEP) begonnen. Umstellungen der Entwässerungssysteme und weitere Anpassungen im Entlastungskonzept sind im Rahmen dieser Überarbeitung möglich. Ausserdem werden auch die Einleitstellen aus der Siedlungsentwässerung in die Fliessgewässer neu betrachtet. Dabei werden auch Einleitstellen in Seitenästen der Sitter biologisch und ökologisch untersucht. Bestimmte Einleitstellen aus der Siedlungsentwässerung, die direkt in die Sitter enden, werden überprüft.

Handlungsbedarf Kanalnetze

Die Sitter und deren Seitenbäche sind ökologisch wertvolle und deshalb empfindliche Gewässer. Dies ist bei der Beurteilung von Massnahmen zur Hochwasserentlastung zu berücksichtigen. Die zuständigen kantonalen Stellen und die betroffenen Gemeinden haben im Zuge der Umsetzung der GEP bereits zahlreiche Verbesserungen bei den Entlastungen umgesetzt und prüfen weitere Optimierungen im Rahmen deren Nachführung.