

Abwasserzweckverband Nagold

Nagold – Rohrdorf – Ebhausen – Haiterbach – Horb – Altensteig – Waldachtal

An die	zur Beratung in der öffentlichen	zur Beschlussfassung in der öffentlichen	Sitzung am	
Verbandsver- sammlung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20.01.2025	

DS AZV 2025-04

Peter Haselmaier

28.11.2024

Steuerungsstrategie zur Optimierung des Betriebs- bzw. Entlastungsverhaltens der RÜBs Salzstetten und Altheim

Anlage: Bericht zur Steuerungsstrategie

Kenntnisnahme

Die Verbandsversammlung nimmt den Bericht über Steuerungsstrategie zur Optimierung des Betriebs- bzw. Entlastungsverhaltens der RÜBs Salzstetten und Altheim zur Kenntnis.
Die Unterlagen werden beim Landratsamt Calw eingereicht mit der Vorgabe die Erlaubnis für einen Probetrieb zu erhalten. Dies kann im Zuge der wasserrechtlichen Genehmigung der Schmutzfrachtberechnung erfolgen.



Jürgen Großmann

Verbandsvorsitzender



Sachdarstellung

Der Verband beschäftigt sich schon längere Zeit mit der Optimierung des Entlastungsverhaltens der vielen Regenwasserbehandlungsanlagen im Verbandsgebiet.

Die mittlerweile beim Landratsamt Calw zur wasserrechtlichen Genehmigung eingereichte Schmutzfrachtberechnung stellt das Nachweisverfahren zur Ermittlung der von den Mischwasserentlastungsbauwerken der Regenwasserbehandlungsanlagen in die Gewässer ausgetragenen Schmutzfracht dar.

Damit ein ausreichender Gewässerschutz gewährleistet ist, dürfen Mischwasserentlastungen einen Grenzwert der entlasteten AFS 63- Jahresfracht (AFS abfiltrierbare Stoffe) nicht überschreiten.

Weitergehende Anforderungen im Einzelfall im Hinblick auf die Nutzungserfordernisse und die besondere Schutzbedürftigkeit eines Gewässers können erforderlich sein. Dies trifft besonders für die kleineren Gewässer zu, in die die Beckenentlastung eingeleitet wird.

Gewässerökologische Untersuchungen sind eine wichtige Erkenntnisquelle (s. große Flussgebietsuntersuchung des Verbands).

Eine dynamische Drosselung der Regenüberlaufbecken wird in Fachkreisen schon länger kritisch besprochen. Der Verband sieht beim Strang Steinach insbesondere im Oberlauf Potential, dass eine Steuerungsstrategie insbesondere bei den RÜBs Salzstetten und Altheim zur Optimierung des Betriebs- bzw. Entlastungsverhaltens führen kann.

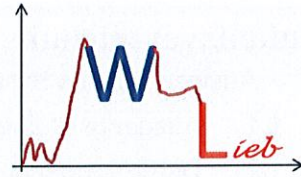
Das Ingenieurbüro Lieb aus Mühlacker hat das Entlastungsverhalten der genannten RÜB's diesbezüglich untersucht.

Die Ganglinienauswertung zeigt, dass am RÜB Salzstetten regelmäßig entlastet wird, obwohl am nachfolgenden RÜB Altheim noch freies Volumen vorhanden ist.

Augenscheinlich ist im untersuchten Teilsystem Optimierungspotential vorhanden.

Die Ergebnisse der Untersuchung liegen mittlerweile vor. Der Bericht ist der Drucksache als Anlage beigefügt.

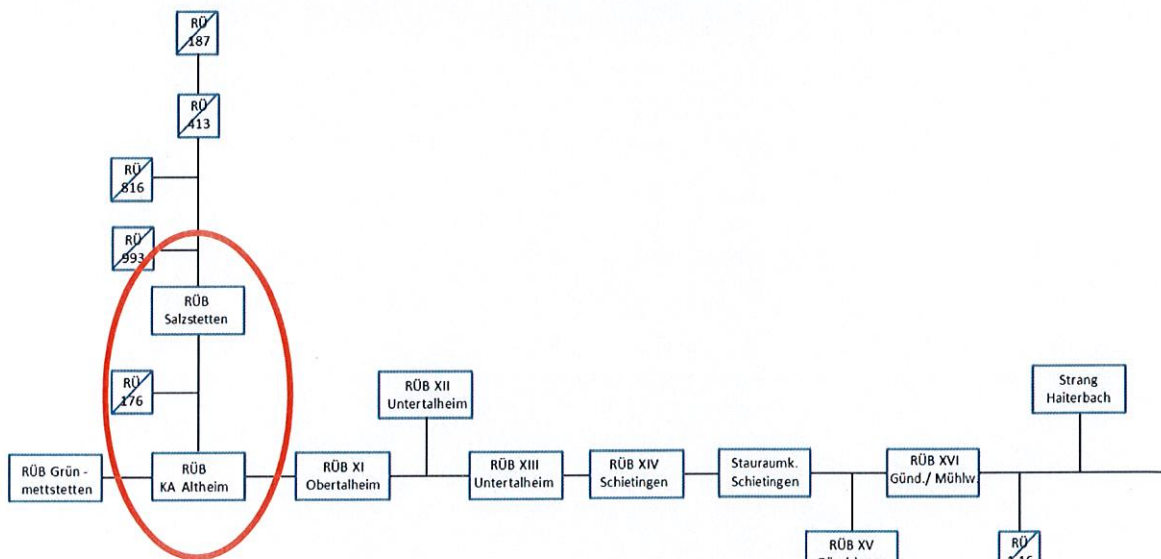
Herr Lieb stellt die Ergebnisse in der Verbandsversammlung vor.



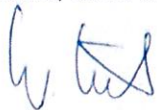
Wolfgang Lieb - Ingenieurberatung

1. Ausfertigung

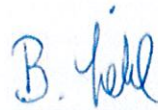
Steuerungsstrategie zur Optimierung des Betriebs- bzw. Entlastungsverhaltens der RÜBs Salzstetten und Altheim Abwasserzweckverband Nagold



Mühlacker, den 04.09.2024



Wolfgang Lieb



Benjamin Giebl

2024

Inhaltsverzeichnis

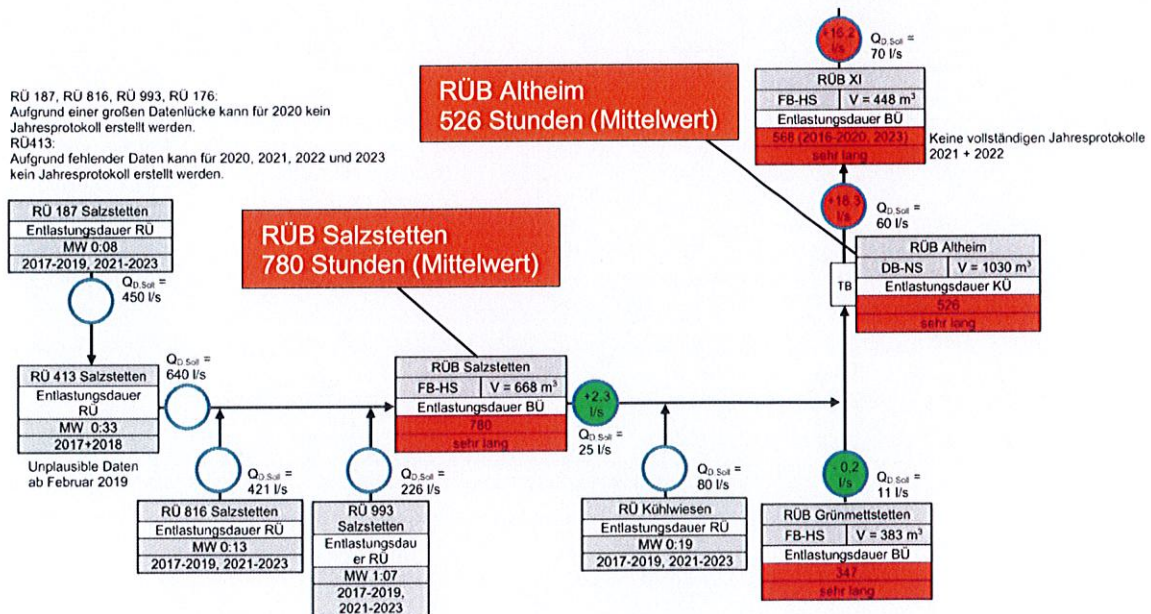
1	Auswertung des Systemverhaltens.....	2
1.1	Ausgangssituation Strang Steinach.....	2
1.2	Detailbetrachtung RÜB Salzstetten und RÜB Altheim	4
1.2.1	Ganglinienauswertung.....	4
1.2.2	Bewertung.....	8
2	Beschreibung der Steuerungsstrategie.....	9
2.1	Allgemeine Hinweise	9
2.2	Steuerungsbeschreibung.....	10
2.3	Auswirkungen auf das RÜB Altheim.....	12
3	Erfolgskontrolle	13
4	Zusammenfassung und Fazit	14
4.1	Jahresprotokolle 2023	15
5	Literatur.....	18

1 Auswertung des Systemverhaltens

1.1 Ausgangssituation Strang Steinach

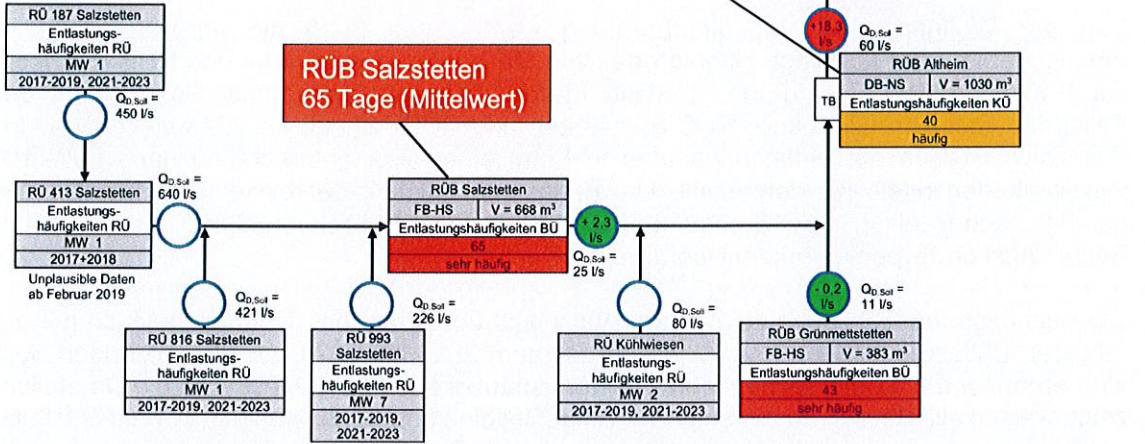
Von der Wolfgang Lieb Ingenieurberatung werden seit 2015 die an den RÜBs im Einzugsgebiet der Kläranlage Nagold erfassten Messdaten ausgewertet und RÜB-Protokolle zur Ermittlung des Einstau- und Entlastungsverhaltens nachberechnet. So auch für den Teilstrang Steinach (Protokolle RÜB Salzstetten und RÜB Altheim für 2023 siehe Anhang). Zusätzlich wurden die Entlastungsdaten in Form einer Strangbetrachtung nach DWA-BW Praxisleitfaden (Heft 13) dargestellt. Die Entlastungstätigkeit der einzelnen RÜBs werden dabei je nach Ranking in der Summenhäufigkeitsverteilung farblich markiert. Dadurch können Belastungsschwerpunkte erkannt werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Strangbetrachtung Steinach mit den mittleren Entlastungsdauern der RÜBs im Zeitraum 2016 bis 2023. Auf der folgenden Seite sind ergänzend die entsprechenden Entlastungshäufigkeiten dargestellt. Wie die Darstellung zeigt, weisen alle Becken im betrachteten Teilgebiet eine hohe Entlastungsdauer auf und fallen im Ranking in die höchste Kategorie „sehr lang“. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Häufigkeit. Dieses Verhalten ist nicht zuletzt dem hohen Fremdwasseraufkommen im untersuchten Einzugsgebiet geschuldet. Das RÜB Salzstetten weist dabei die höchsten Entlastungsdauern bzw. -häufigkeiten im gesamten Teilstrang auf (780 h bzw. 65 Tage im Mittel). Auch am nachfolgenden RÜB Altheim ist eine hohe Entlastungstätigkeit vorhanden (526 h bzw. 40 Tage im Mittel). Im Vergleich beider Becken zeigen sich dennoch nicht unerhebliche Unterschiede. So entlastet das RÜB Salzstetten ca. 50 % länger und ca. 60 % häufiger als das RÜB Altheim. Dabei ist anzumerken, dass es sich beim RÜB Altheim um ein Durchlaufbecken handelt. Die Entlastung erfolgt deshalb größtenteils über den Klärüberlauf mit mechanischer Vorreinigung des abgeschlagenen Wassers. Das RÜB Salzstetten ist dagegen als Fangbecken mit vorgeschalteten Beckenüberlauf ausgebildet.



Ausschnitt Strangbetrachtung Steinach mit mittleren Entlastungsdauern 2016 bis 2023

RÜ 187, RÜ 816, RÜ 993, RÜ 176:
 Aufgrund einer großen Datenlücke kann für 2020 kein
 Jahresprotokoll erstellt werden.
 RÜ 413:
 Aufgrund fehlender Daten kann für 2020, 2021, 2022 und 2023
 kein Jahresprotokoll erstellt werden.



Ausschnitt Strangbetrachtung Steinach mit mittleren Entlastungshäufigkeiten 2016 bis 2023

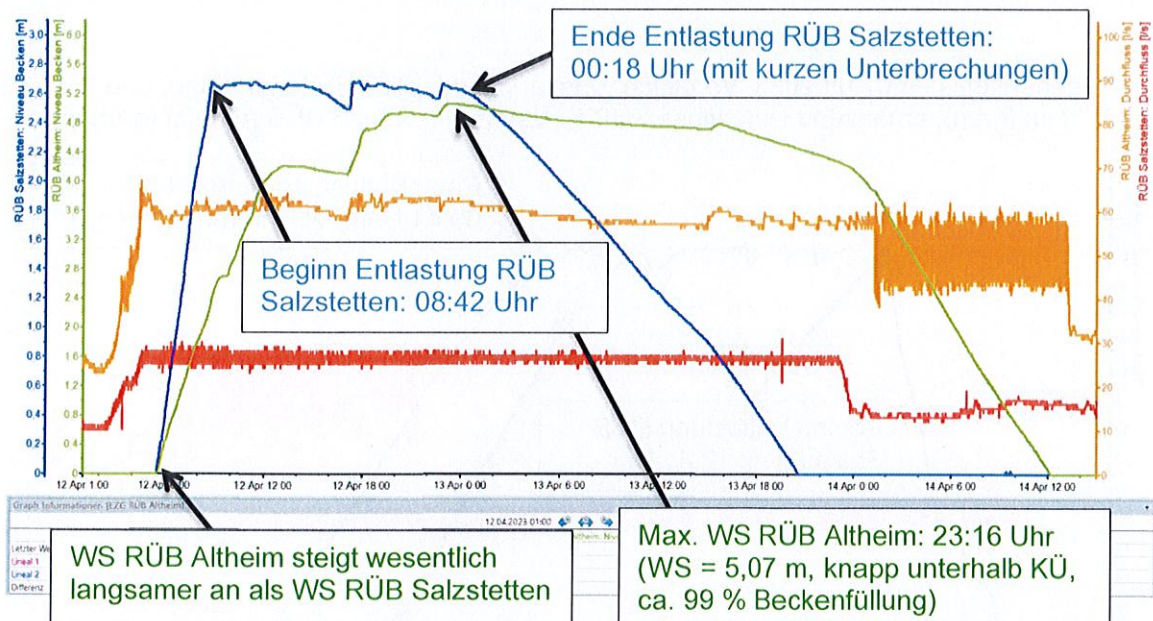
1.2 Detailbetrachtung RÜB Salzstetten und RÜB Altheim

1.2.1 Ganglinienauswertung

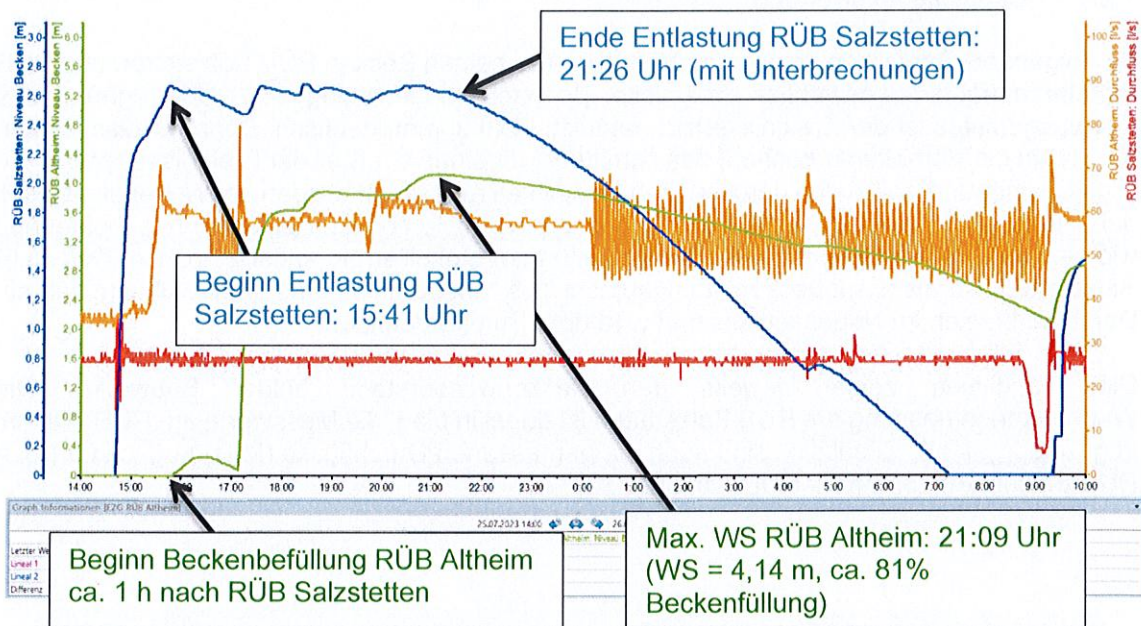
Die folgenden Ganglinien zeigen das Verhalten der beiden Becken RÜB Salzstetten und RÜB Altheim anhand ausgewählter Ereignisse. Je nach Niederschlag bzw. Überregnung des Einzugsgebietes ist der Ereignisverlauf natürlich nicht immer identisch. Dennoch lässt sich in der Regel ein Verhalten erkennen, das zumindest für einen Großteil der Ereignisse typisch ist. Diese Systematik soll in den dargestellten Ganglinien aufgezeigt werden. Im Wesentlichen soll dabei untersucht werden, wie sich das Entlastungsverhalten beider Becken unterscheidet und wie sich die großen Differenzen in der Entlastungsprotokollierung erklären lassen. Das RÜB Salzstetten ist als Fangbecken im Hauptschluss angeordnet. Das RÜB Altheim ist ein Durchlaufbecken im Nebenschluss und wird über Pumpen entleert.

Die Ganglinien zeigen jeweils den Beckenwasserstand beider Bauwerke. Die Wasserstandsmessung am RÜB Salzstetten ist dabei in blau, die Messwerte am RÜB Altheim in grün dargestellt. Zusätzlich sind auch die gemessenen Durchflüsse (MID) abgebildet (rot = RÜB Salzstetten, orange = RÜB Altheim).

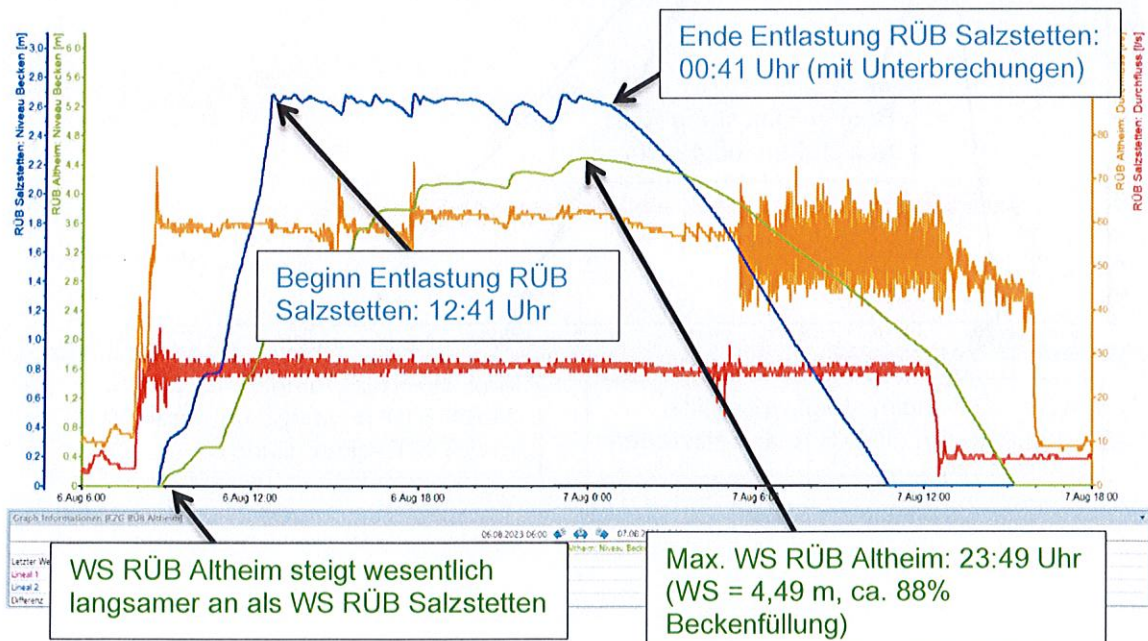
Regenereignis 12-14.04.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Altheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Altheim (orange)



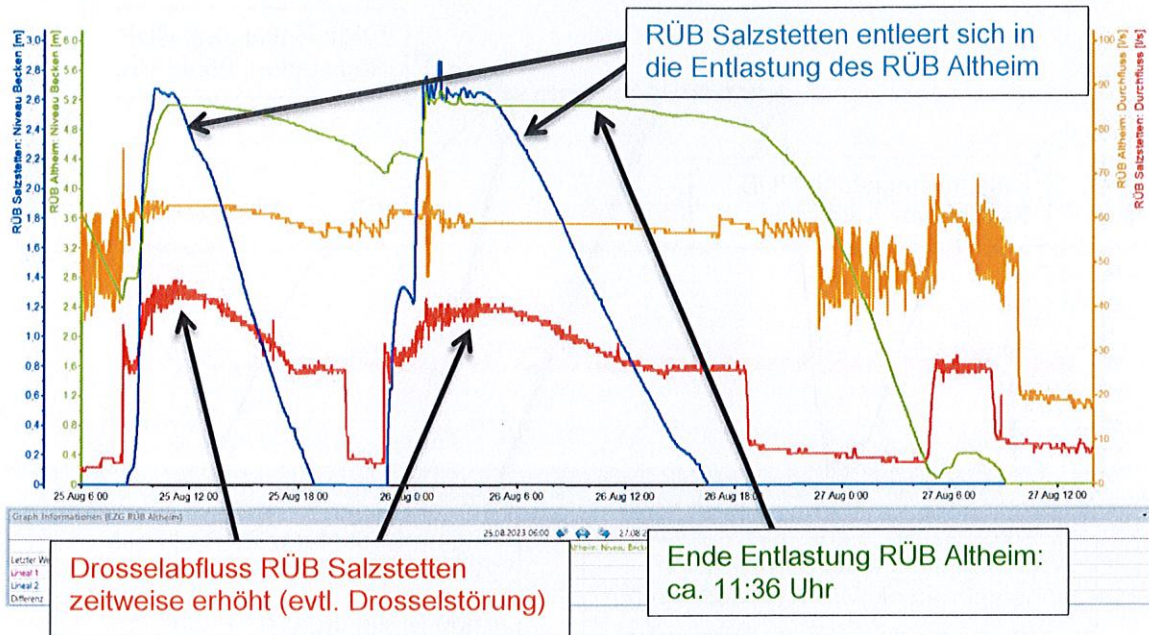
Regenereignis 25/26.07.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Altheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Altheim (orange)



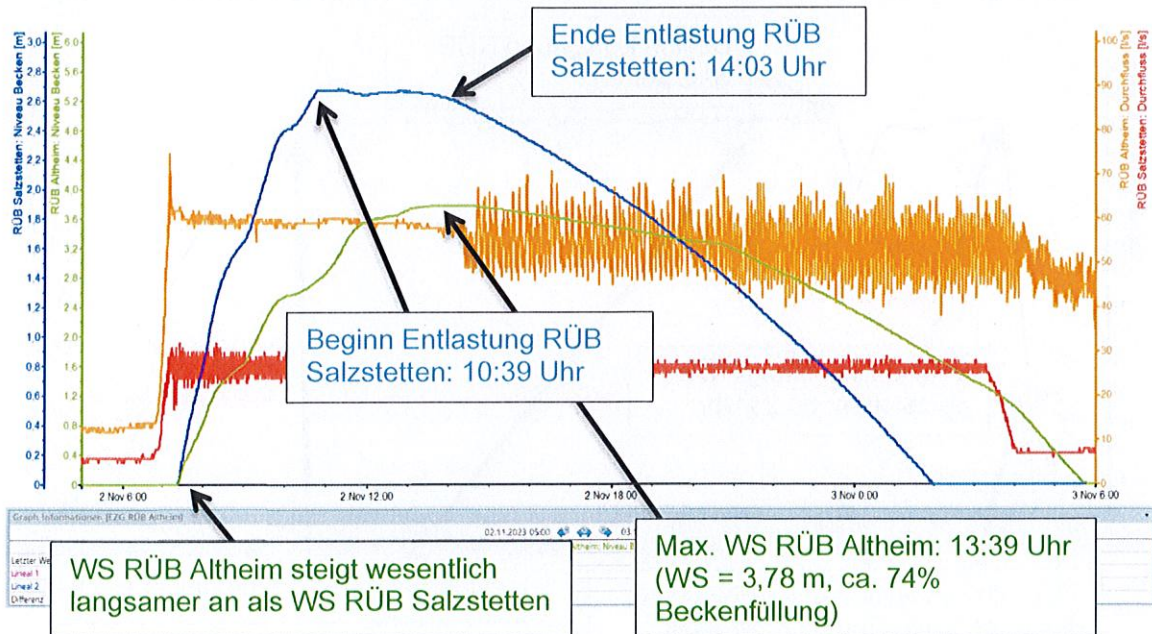
Regenereignis 06/07.08.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Altheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Altheim (orange)



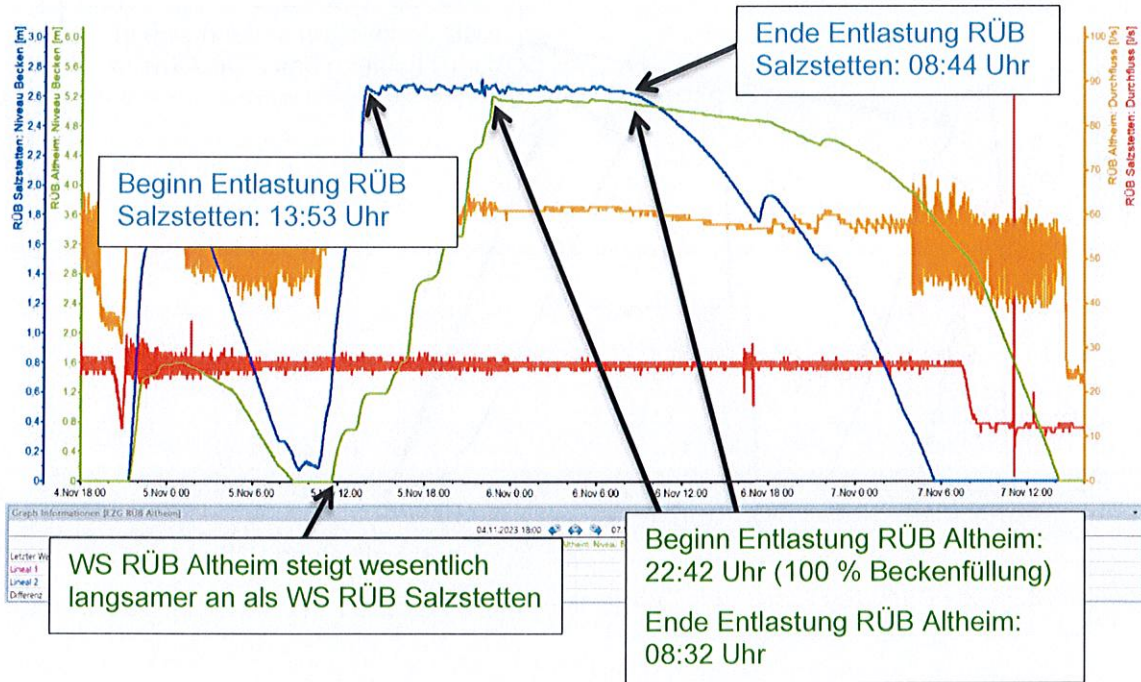
Regenereignis 25-27.08.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Altheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Alheim (orange)



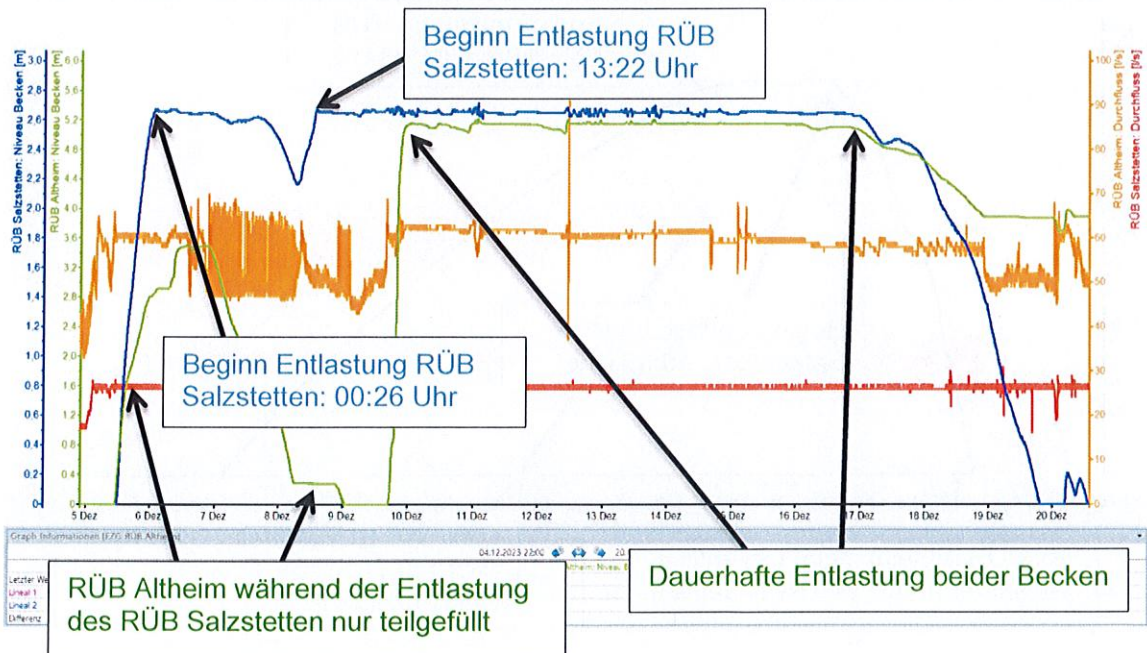
Regenereignis 02/03.11.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Alheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Alheim (orange)



Regenereignis 04-07.11.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Altheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Altheim (orange)



Regenereignis 05-19.12.2023, Vergleich Wasserstand RÜB Salzstetten (blau) und RÜB Altheim (grün), ergänzend Durchfluss RÜB Salzstetten (rot) und RÜB Altheim (orange)



1.2.2 Bewertung

Wie die Ganglinienauswertung zeigt, beginnt die Befüllung des RÜB Salzstetten und RÜB Altheim bei den meisten Ereignissen nahezu zeitgleich. Oftmals füllt sich das RÜB Salzstetten aber wesentlich schneller als das RÜB Altheim. In der Folge kommt es am RÜB Salzstetten in der Regel auch zuerst zu einer Entlastung. Betrachtet man den Wasserstand im RÜB Altheim zu diesem Zeitpunkt ist bei relativ vielen Ereignissen nur eine Teilfüllung vorhanden. Nicht selten entlastet das RÜB Altheim dabei überhaupt nicht oder aber deutlich später. Im Ergebnis erklärt dieses Verhalten die Unterschiede in der Entlastungsprotokollierung beider Becken. Nach Vollfüllung entleert sich das RÜB Salzstetten zumeist deutlich schneller als das RÜB Altheim. Da das RÜB Altheim aber seltener eine Vollfüllung erreicht, unterscheiden sich Einstaudauer und -häufigkeit der beiden Becken im Mittel nur geringfügig.

Eine Ausnahme stellt das Ereignis am 25-27.08.2023 dar (siehe Ganglinie oben). Hier war am RÜB Salzstetten zeitweise ein deutlich erhöhter Drosselabfluss vorhanden (evtl. aufgrund einer Drosselstörung). In der Folge entlastet das RÜB Salzstetten bei diesem Ereignis ausnahmsweise kürzer als das RÜB Altheim. Bei genauerer Betrachtung fällt zudem auf, dass die Entleerung des RÜB Salzstetten zeitweise in die Entlastung des RÜB Altheim erfolgt. Auch wenn dieses Ereignis außerhalb des normalen Betriebsverhaltens liegt, lassen sich daraus wichtige Erkenntnisse für mögliche Anpassungsmaßnahmen ableiten. So wäre eine dauerhafte Erhöhung des Drosselabflusses augenscheinlich kontraproduktiv, da sich das RÜB Salzstetten im absteigenden Ast zu schnell entleeren würde. Im ansteigenden Ast wirkt sich eine Erhöhung des Drosselabflusses dagegen positiv aus. Das RÜB Salzstetten entlastet kürzer, gleichzeitig wird das nachfolgende RÜB Altheim schneller befüllt. Dies spricht im Ergebnis für eine Steuerung mit variablen Drosselabflüssen.

Die Fließstrecke zwischen beiden Bauwerken dürfte bei ca. 1800 Metern liegen. Bei einer angenommenen Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s würde die Fließzeit demnach rund 1 Stunde betragen. Bei einer Fließgeschwindigkeit von 1 m/s entsprechend ca. 30 Minuten. Steuerungsbedingte Änderungen am RÜB Salzstetten würden sich mit einer entsprechenden Verzögerung am RÜB Altheim auswirken.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass das RÜB Salzstetten bei relativ vielen Ereignissen entlastet, obwohl das nachfolgende RÜB Altheim nur eine Teilfüllung aufweist. Das dort vorhandene Volumen wird somit nicht ideal genutzt.

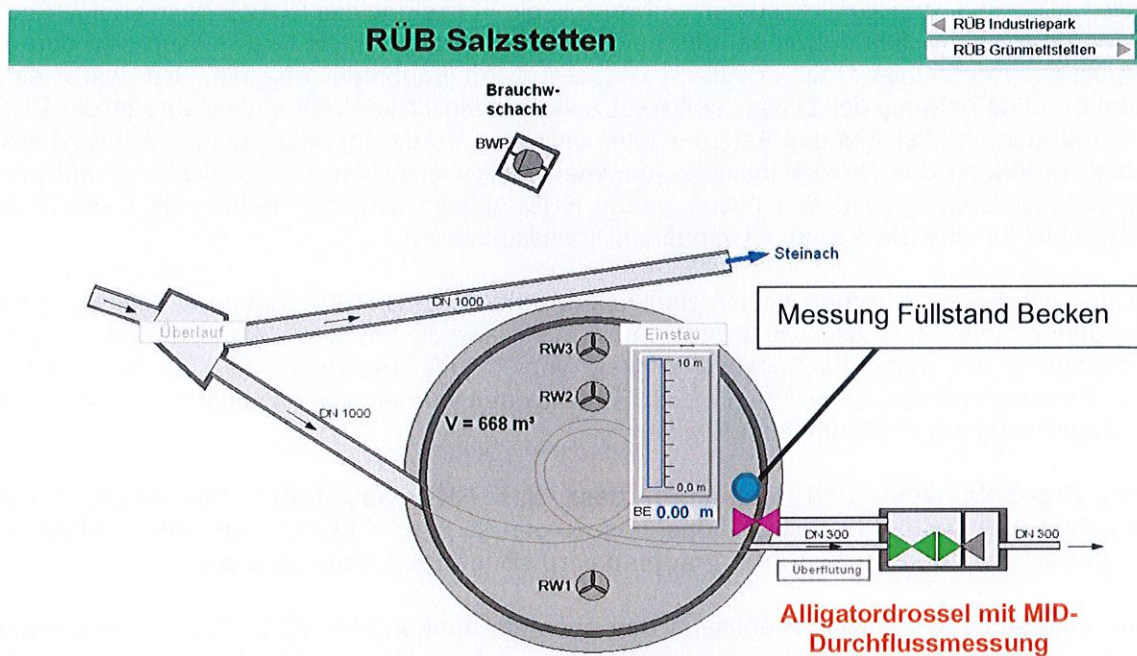
Im untersuchten Teilsystem entlastet das oberhalb angeordnete RÜB Salzstetten häufiger bzw. länger als das nachfolgende RÜB Altheim. Ein Ausgleich kann deshalb nur durch einen Eingriff in den Drosselabfluss des RÜB Salzstetten erfolgen. Wie oben beschrieben, erscheint eine dauerhafte Erhöhung des Drosselabflusses nicht ideal. Es wird deshalb eine wasserstandsabhängige Steuerung empfohlen.

2 Beschreibung der Steuerungsstrategie

2.1 Allgemeine Hinweise

Wie das nachfolgende Prozessbild zeigt, handelt es sich beim RÜB Salzstetten, um ein Fangbecken im Hauptschluss. Als Drosseleinrichtung ist eine Alligatordrossel mit MID-Durchflussmessung in einem separaten Drosselschacht installiert. Der Soll-Drosselabfluss liegt bei 25 l/s. Übersteigt der Zulauf den Drosselabfluss beginnt sich das Becken zu füllen. Nach Vollerfüllung des Beckens wird über den vorgeschalteten Beckenüberlauf in den Brühlbach entlastet. Die Entleerung erfolgt im Freigefälle. Zur Beckenreinigung sind 3 Rührwerke vorhanden.

Im Becken ist eine Wasserstandsmessung installiert. Nach Wasserstandsganglinie liegt die Höhe des Beckenüberlaufs bei ca. 2,62 m.



2.2 Steuerungsbeschreibung

Die Grundidee der Steuerung besteht darin, den Drosselabfluss am RÜB Salzstetten zeitweise zu erhöhen, um dort das Entlastungsverhalten zu reduzieren. Da die Steuerung nicht schon bei jedem kleineren Ereignis eingreifen soll, muss das RÜB Salzstetten zunächst einen bestimmten Wasserstand überschreiten (Initialisierung). Die Erhöhung des Drosselabflusses orientiert sich dann am Wasserstand bzw. Füllgrad des RÜB Altheim. Um die Programmierung möglichst einfach zu halten, soll die Regelung stufenweise erfolgen. Sobald der Wasserstand im RÜB Altheim in die Nähe der Entlastungsschwelle ansteigt, gilt am RÜB Salzstetten wieder der derzeit gültige Drosselsollwert von 25 l/s. Im Ergebnis soll das RÜB Altheim schneller befüllt werden bzw. das freie Volumen effektiver ausgelastet werden. Während der Entlastung am RÜB Altheim, wird vom RÜB Salzstetten aber nicht mehr wie bisher weitergeleitet.

Auf der folgenden Seite sind die erforderlichen Einstellungen für die Steuerung schematisch dargestellt. Diese sind als erster Ansatz zu verstehen und müssen nach Überprüfung des Betriebsverhaltens ggf. nochmals angepasst werden. Alle genannten Werte sollten deshalb als einstellbare Größen (bspw. am Schaltschrank-Panel) realisiert werden, um diese später auf einfache Weise anpassen zu können. Der Klärüberlauf des RÜB Altheim wird nach Ganglinie bei ca. 5,13 m erreicht. Die angegebenen Werte für die stufenweise Regelung liegen entsprechend unterhalb dieser Höhe.

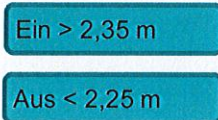
Der Wasserstand im RÜB Salzstetten dient nur zur Aktivierung und Abschaltung der Steuerung. Die Regelung des Drosselabflusses erfolgt über den Wasserstand am RÜB Altheim (Abfrage über PLS-Zentrale). Optional könnte für das Zurücksetzen der Steuerung zusätzlich eine maximale Laufzeit definiert werden. Die maximale Laufzeit dient in erster Linie als Absicherung bei einem Ausfall der Datenübertragung.

Die Steuerung und die Kenngrößen der Regelung sind mit der Aufsichtsbehörde abzustimmen.

Schema Steuerung

SPS vor Ort

Füllstand Becken
RÜB Salzstetten



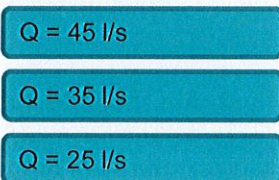
Initialisierung der Steuerung

Zustand



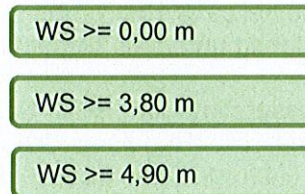
Aktivierung Regelung

Drosselabfluss
RÜB Salzstetten



PLS Zentrale

Füllstand Becken
RÜB Altheim



Optional:

maximale Laufzeit = 4320 Minuten

(orientiert sich an der Ereignisdauer)

Primär wird die Steuerung über den Wasserstand im RÜB Salzstetten deaktiviert. Optional könnte zusätzlich eine maximale Laufzeit definiert werden, nach welcher die Steuerung zwangsweise beendet wird. Diese sollte sich an der Ereignisdauer orientieren. Da oftmals auch mehrtätige Ereignisse auftreten, sollte diese eher lang gewählt werden.

Die angegebenen Parameter sind als erster Ansatz zu verstehen. Wie sich die beiden Becken mit aktivierter Steuerung tatsächlich verhalten, lässt sich nicht exakt vorhersagen. Es ist deshalb zwangsläufig erforderlich, dass das Betriebsverhalten im Nachgang überprüft und bei Bedarf eine Feinjustierung der Parameter vorgenommen wird. Im Idealfall sollte sich ein möglichst harmonisches Betriebsverhalten ergeben, wobei die Anzahl der Steuereingriffe eher gering gehalten wird.

2.3 Auswirkungen auf das RÜB Altheim

Mit dem beschriebenen Steuerungsansatz lässt sich das Entlastungsverhalten des RÜB Salzstetten reduzieren, da zeitweise deutlich mehr Wasser als im jetzigen Zustand weitergeleitet werden darf. Dieses Verhalten wirkt sich unweigerlich auf das nachfolgende RÜB Altheim aus. Insbesondere ist zu erwarten, dass die Entlastungstätigkeit am RÜB Altheim etwas zunimmt. Gegebenenfalls ist auch mit einer geringfügigen Erhöhung des Einstauverhaltens zu rechnen.

Dies erscheint jedoch aus mehreren Gründen vertretbar. Zum einen wird die Gesamtentlastung im untersuchten Teilsystem in der Summe spürbar reduziert. Zum anderen erfolgt die Entlastung am RÜB Altheim größtenteils über den Klärüberlauf mit mechanischer Vorreinigung. Zumindest theoretisch wird also saubereres Wasser als am RÜB Salzstetten entlastet. Als dritten Punkt ist zu nennen, dass die Entlastung am RÜB Altheim in die Steinach erfolgt und somit in das größere Gewässer (höhere Verdünnung). Das RÜB Salzstetten schlägt das Wasser in den kleineren Brühlbach ab.

Am RÜB Altheim müssen keine Anpassungen vorgenommen werden. Die Durchflussregelung und Beckensteuerung (Entleerung mittels Pumpen, etc.) erfolgt wie gehabt.

3 Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt zum einen über die Durchsicht der Ganglinien und zum anderen über eine Auswertung der monatlichen/jährlichen Entlastungsdauern und -häufigkeiten.

Die gewählte Steuerungsstrategie muss im untersuchten Teilsystem zu folgenden nachprüfbaren Ergebnissen führen:

- 1) die Entlastungsdauer und -häufigkeit am RÜB Salzstetten wird signifikant reduziert
- 2) die Entlastungsdauer und -häufigkeit am RÜB Altheim erhöhen sich geringfügig, ebenso die Einstaudauer und -häufigkeit

4 Zusammenfassung und Fazit

Wie die Ganglinienauswertung zeigt, wird am RÜB Salzstetten regelmäßig entlastet, obwohl am nachfolgenden RÜB Altheim noch freies Volumen vorhanden ist. Augenscheinlich ist im untersuchten Teilsystem Optimierungspotential vorhanden. Da das RÜB Salzstetten oberhalb des RÜB Altheim angeordnet ist, lässt sich eine Verbesserung nur durch eine Erhöhung der Weiterleitungsmenge am RÜB Salzstetten erreichen. Wie die Auswertung zeigt, wäre eine dauerhafte Erhöhung des Drosselabflusses aber nicht zielführend. Stattdessen wird eine Steuerung empfohlen, bei welcher der Drosselabfluss am RÜB Salzstetten zeitweise erhöht wird. Als maßgebliche Regelgröße wird dabei der Wasserstand im nachfolgenden RÜB Altheim herangezogen.

Eine zeitweise Erhöhung des Drosselabflusses am RÜB Salzstetten wirkt sich zwangsläufig auf das Einstau- und Entlastungsverhalten des nachfolgenden RÜB Altheim aus. Es ist zu erwarten, dass am RÜB Altheim beide Größen geringfügig zunehmen. Allerdings erscheint dies vertretbar, da die systembezogenen Entlastungen in der Summe signifikant reduziert werden. Hinzu kommt, dass am RÜB Altheim über eine Klärüberlauf entlastet wird (mechanische Vorreinigung). Die Entlastung am RÜB Salzstetten erfolgt dagegen über einen vorgeschalteten Beckenüberlauf. Als weiteres Argument ist zu nennen, dass das RÜB Altheim in das größere Gewässer abschlägt (höhere Verdünnung).

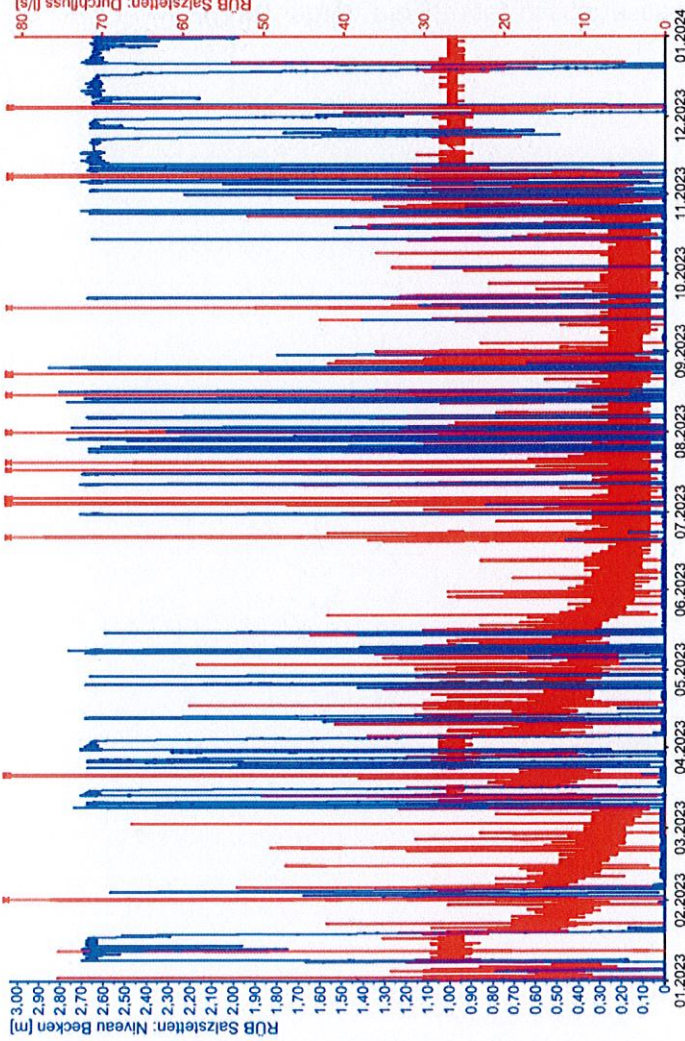
4.1 Jahresprotokolle 2023

Kläranlage Nagold Jahresbericht RÜB Salzstetten Jahr: 2023

Drosselabfluss: 25 l/s
 Volumen: 668 m³
 Typ: Fangbecken im Hauptschluss



Grenzen für die
 Protokollierung
 Ein WS-Becken
 Einstau > 0,25 m
 Überlauf > 2,61 m



Gruppe	RÜB Salzstetten / Einstau			RÜB Salzstetten / Beckenüberlauf		
	Wasserstand m	Dauer h	Tage mit Einstau	Dauer h	Tage mit Entlastung	Belastungshäufigkeit %
Januar	2,70	295,5	15	160,7	9	60
Februar	2,57	72,0	4	0,0	0	0
März	2,74	269,6	15	90,7	10	67
April	2,69	200,4	14	87,3	7	50
Mai	2,77	83,2	8	8,9	3	38
Juni	2,72	15,7	2	3,4	1	50
Juli	2,78	107,0	11	15,1	7	64
August	2,87	140,6	16	23,9	8	50
September	2,89	30,6	5	3,3	2	40
Oktober	2,72	103,5	11	8,4	3	27
November	2,72	569,1	28	340,2	20	71
Dezember	2,72	631,7	28	417,4	23	82
SumMMW	2,87	2.518,9	157	1.159,4	93	59

Definition Belastungshäufigkeit

Entlastungshäufigkeit in Tagen

 Einstauhäufigkeit in Tagen
 [%]

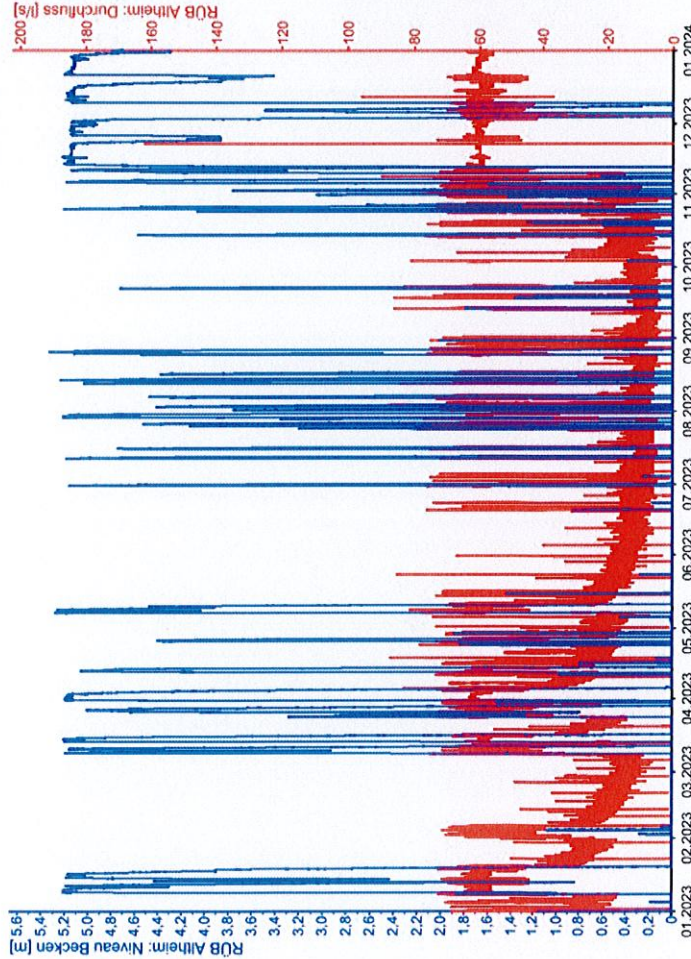
Kläranlage Nagold

Jahresbericht RÜB Altheim Jahr: 2023

Drosselabfluss: 60 l/s
 Volumen: 1030 m³
 Typ: Durchlaufbecken im Nebenschluss



Grenzen für die Protokollierung
 Ein WS-Becken
 Einstau > 0,40 m
 Überlauf (KÜ) > 5,12 m
 Überlauf (BÜ) > 5,18 m



Gruppe	RÜB Altheim / Einstau		RÜB Altheim / Klärüberlauf		RÜB Altheim / BÜ			
	Wasserstand Maximaler	Dauer Einstau	Dauer Klärüberlauf	Tage mit Klärüberlauf (Bezug auf KÜ)	Dauer Beckenüberlauf	Tage mit Beckenüberlauf		
Monat	m	h	h	%	h	h		
Januar	5,22	282,1	14	78,5	6	43	1,7	3
Februar	1,08	8,5	1	0,0	0	0	0,0	0
März	5,22	292,0	15	40,3	6	40	2,6	4
April	5,19	255,1	17	52,6	3	18	0,3	1
Mai	5,29	91,0	7	9,5	2	29	2,2	2
Juni	5,17	21,6	2	1,1	1	50	0,0	0
Juli	5,23	152,5	13	7,4	4	31	0,9	2
August	5,34	203,6	16	14,2	3	19	1,9	2
September	4,74	51,2	6	0,0	0	0	0,0	0
Oktober	5,23	127,9	11	2,5	1	9	0,5	1
November	5,24	529,5	27	260,4	15	56	14,7	6
Dezember	5,23	668,9	30	313,9	18	60	6,5	5
Summ/MW	5,34	2.683,9	159	770,4	59	37	31,1	26

Definition Belastungshäufigkeit

Entlastungshäufigkeit in Tagen [%]

Einstauhäufigkeit in Tagen

5 Literatur

DWA-Arbeitsblatt A-166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung - Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung, Hennef, 2013

DWA-Arbeitsblatt A-181: Messung von Wasserstand und Durchfluss in Abwasseranlagen, Hennef, 2011

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft: Messeinrichtungen an Regenüberlaufbecken Praxisratgeber für Planung, Bau und Betrieb, München, November 2001

Umweltministerium Baden-Württemberg, Arbeitsmaterialien zur fortschrittlichen Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg – Messung des Entlastungsverhaltens bei Regenüberlaufbecken, 2007

VDMA Einheitsblatt 24657: Technische Ausrüstung für Anlagen der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Hinweise für Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung, Frankfurt, 2012

W. Schilling, Operationelle Siedlungsentwässerung, Konzeption zur Abflusssteuerung und Speicherbewirtschaftung in Entwässerungssystemen, 1990

W. Lieb, Betrieb von Regenüberlaufbecken, Tagungsband Aktuelles zum Kanalbetrieb, DWA Baden-Württemberg 2009

W. Lieb, Auswertung von Messdaten an Regenüberlaufbecken – Beispiele aus der Praxis, Fachkonferenz Siedlungswasserwirtschaft, Jahresbesprechung der Lehrer und Obleute der Kläranlagen- und Kanal-Nachbarschaften des DWA Landesverband Baden-Württemberg, DWA Baden-Württemberg 2013

Klippstein, C., Dittmer, U.: Handbuch für den Betrieb von Regenüberlaufbecken in Baden-Württemberg. Heft 12. Stuttgart: DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2012

Baumann, P., Lieb, W., Weiß, G.: Regenbecken im Mischsystem. Messen, Bewerten und Optimieren. Praxisleitfaden für den Betrieb von Regenüberlaufbecken. Heft 13. Stuttgart: DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2017

