



# **Abwasserzweckverband Staufener Bucht Gewässerschutz Bericht für das Jahr 2021**

## Inhalt

1	Bericht des Gewässerschutzbeauftragten (2021) .....	6
1.1	Allgemein .....	6
1.2	Verwaltung .....	6
1.1.1.	Amtliche Überwachung .....	6
1.1.2.	Abwasserabgabe .....	7
1.2.	Kanal .....	8
1.2.1.	Wassermengen (Schmutz-, Regen- und Fremdwasser) .....	8
1.2.2.	Fremdwassereintrag .....	8
1.2.3.	Durchführung der Eigenkontrolle (EKVO) .....	9
1.2.4.	Unterhaltung der Kanäle .....	10
1.2.5.	Unterhaltung und Sanierung von Sonderbauwerken .....	10
1.2.6.	Betriebsführung Kanal- und Regenwasserbehandlung .....	10
1.3	Kläranlage .....	11
1.2.7.	Betriebsergebnisse, Leistungsvergleich .....	11
1.2.8.	Reststoffentsorgung .....	15
2.	Betriebsmitteleinsatz .....	19
2.1.	Phosphor Elimination .....	19
2.2.	Polymer zur Schlammwässerung .....	20
2.3.	Kalkdosierung Belebung zur Pufferung der Biologie in den Wintermonaten .....	20
3.	Zusammenfassung .....	21
4.	Ausblick .....	21

## Abbildung

Abbildung 1: Jahresniederschlag und Jahresschmutzwassermenge 2012 – 2021.....	6
Abbildung 2: Entwicklung der Abwassergebührenmenge .....	8
Abbildung 3: Jahresganglinie Fremdwasser 2021 .....	9
Abbildung 4: Häufigkeiten von Überlauffähigkeiten im Vergleich .....	11
Abbildung 5: Summenkurve Zulaufkonzentrationen 2021 .....	12
Abbildung 6: Summenkurve Ablaufkonzentrationen 2021 .....	13
Abbildung 7: Summenkurve Kohlenstoff 2021 .....	13
Abbildung 8: Summenkurve Stickstoff 2021 .....	14
Abbildung 9: Summenkurve Phosphor 2021.....	14
Abbildung 10: Klärschlammengen 2017 bis 2021 .....	15
Abbildung 11: Entsorgung von Sandfanginhalten 2017 – 2021 .....	17
Abbildung 12: Entsorgung von Rechengut 2012 - 2021.....	18
Abbildung 13: Eisen-II-Sulfat (Grünsalz) Lieferung Menge 2017 – 2021.....	19
Abbildung 14: Eisen-II-Sulfat (Grünsalz) Buchbetrag 2017 - 2021 .....	19
Abbildung 15: Polymer Verbrauchmenge zur Schlammentwässerung 2017 - 2021.....	20

## Tabelle

Tabelle 1: Überwachungswerte für die Abwasserabgabe.....	7
Tabelle 2: Ergebnisse der amtlichen Überwachung.....	7
Tabelle 3: Zahlen zur Fremdwasserermittlung nach dem gleitenden Minimum 2021.....	9
Tabelle 4: Mittlere Auslastung der Kläranlage 2017 - 2021 .....	11
Tabelle 5: Zu- und Ablaufkonzentrationen 2017 - 2021 .....	12
Tabelle 6: Abbaugrade und Energieeffizienz 2017 - 2021.....	15
Tabelle 7: Untersuchungsergebnis (Probenahme Mittelwert von 30.08.2021 bis 14.12.2021).....	16
Tabelle 8: Annahme von Schlamm und Fäkalien .....	18

## Abkürzungsverzeichnis

AGM	Abwassergebührenmenge
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AZV	Abwasserzweckverband
BB	Belebungsbecken
BSB <sub>5</sub>	Biochemischer Sauerstoffbedarf
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EW	Einwohnerwert als Maß für die Ausbaugröße einer Kläranlage
FAB	Frachtausgleichbecken
FHM	Flockungshilfsmittel
KA	Kläranlage
KS	Klärschlamm
MW	Mischwasser
NKB	Nachklärbecken
PLS	Prozessleitsystem
RLS	Rücklaufschlamm
RÜB	Regenüberlaufbecken
RW	Regenwasser
SEW	Schlammmentwässerung
SW	Schmutzwasser
TW	Trinkwasser
ÜSS	Überschussschlamm
VT 1	Verteiler 1
VT 2	Verteiler 2
VT 3	Verteiler 3

## 1 Bericht des Gewässerschutzbeauftragten (2021)

### 1.1 Allgemein

Im Beobachtungsjahr 2021 lag die Niederschlagshöhe im mittleren Bereich. Der Schwerpunkt der Niederschläge lag in den Monaten Januar, Mai und Juli. In den restlichen Monaten war der Niederschlag gleichmäßig verteilt und hat maßgeblich zur Grundwasserneubildung beigetragen (vgl. Fremdwasseranteile). Eine hohe Niederschlagsbelastung führte im Juni und Juli an vier Tagen zur Einleitung von insgesamt 10.895 m<sup>3</sup> mechanisch gereinigtem Mischwasser in den Vorflutkanal (0,18%).

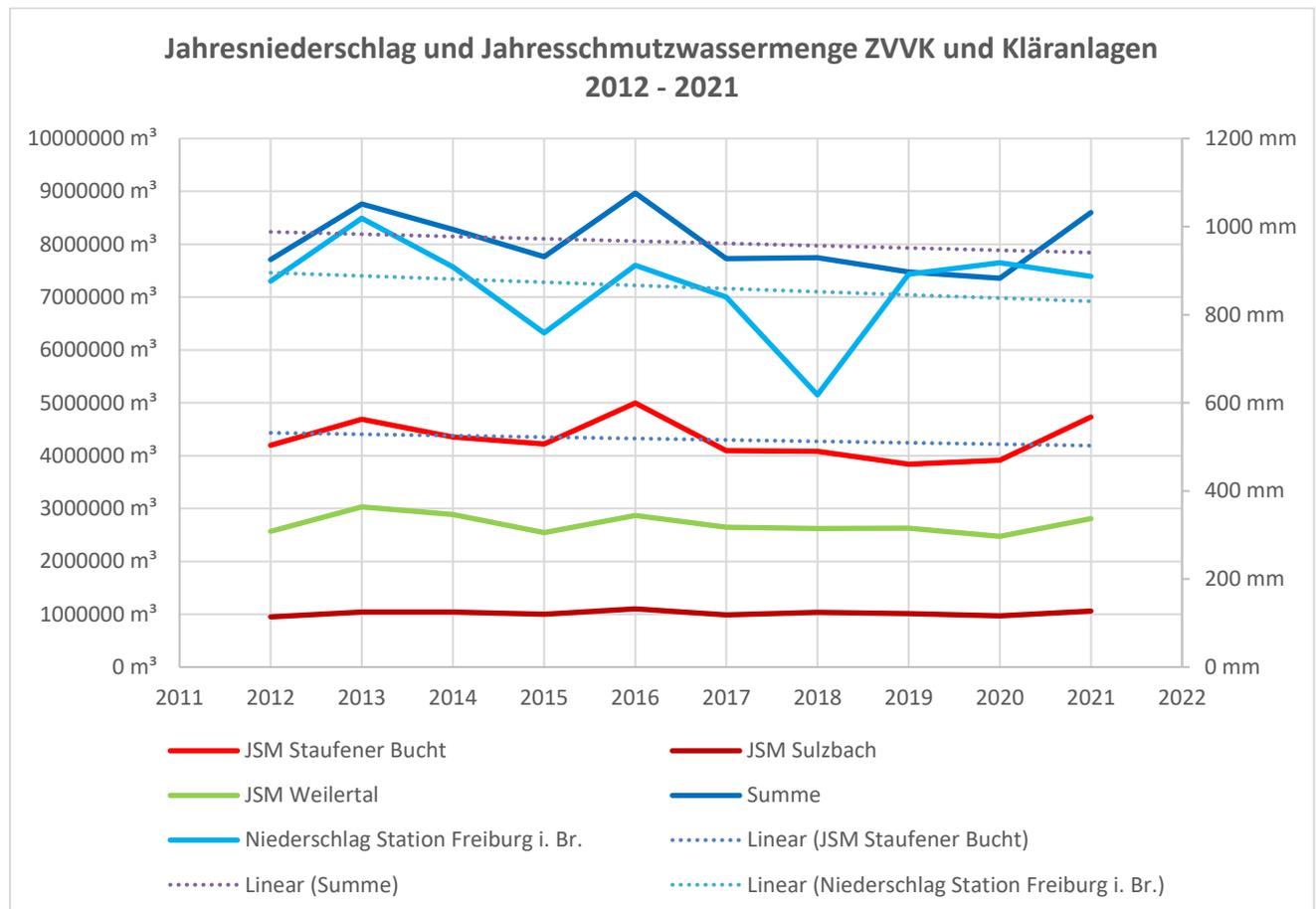


Abbildung 1: Jahresniederschlag und Jahresschmutzwassermenge 2012 – 2021

### 1.2 Verwaltung

#### 1.1.1. Amtliche Überwachung

Rechtsgrundlage für die Einleitung der geklärten Abwässer aus den Kläranlagen Neuenburg, Grißheim und Grezhausen ist die Zulassung des vorzeitigen Beginns des Regierungspräsidiums Freiburg vom 30.11.2018/24.11.2021. Die Einleitestelle in den Rhein wurde 2021 insgesamt an sechs Tagen überwacht. An der Einleitestelle in den Rhein waren alle Überwachungswerte sicher eingehalten. Im Jahr 2021 wurde am Ablauf der Kläranlage Grezhausen an 3 Tagen (2 Tage im Januar und 1 Tag im November) der Parameter  $N_{ges, anorg}$  geringfügig überschritten (Mittel aller Überschreitungen 14,48 mg/l, Spitzenwert 16,53 mg/l).

Insgesamt lag die Abbauleistung für den Parameter  $N_{ges, anorg}$  in 2021 mit 83,2 % um 3,9 % Punkte höher als in 2020 (79,3 %). Der CSB- und  $P_{ges}$  Abbau war jeweils um 0,5 % und 1,6 % geringer als im Vorjahr. In der folgenden Tabelle 1 sind die Einleitungsgrenzwerte für die Abwässer an den Vorflutkanal (DWA 131) dargestellt.

Tabelle 1: Überwachungswerte für die Abwasserabgabe

Parameter	Konzentration
IV.2.1.1) Chemische Sauerstoffbedarf (CSB)	40 mg/l
IV.2.1.2) Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB <sub>5</sub> )	15 mg/l
IV.2.1.3) Phosphor, gesamt (P <sub>ges</sub> )	1,0 mg/l
IV.2.1.4) Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> – N)	10 mg/l
IV.2.1.5) Nitrit (NO <sub>2</sub> – N)	- entfällt -
IV.2.1.6) Stickstoff (N <sub>ges,anorg</sub> ) als Summe von Ammonium, Nitrit-, und Nitrat-Stickstoff in den Monaten Mai bis Oktober	13 mg/l
IV.2.1.7) Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	0,1 mg/l
IV.2.1.8) Adsorbierbare Stoffe	20 mg/l

Tabelle 2: Ergebnisse der amtlichen Überwachung

Parameter	Datum	Auslauf in den Rhein (SP) Synlab (DIN)	AZV Staufener Bucht (Betriebsmethoden)	Ablauf KA (24h)
CSB	25.02.2021	20	21,6	24,4
NH4-N	25.02.2021	<0,05	0,076	0,01
Nges	25.02.2021	8,19	8,9	9,65
Pges	25.02.2021	0,41	0,434	0,47
CSB	19.04.2021	36	33,4	32
NH4-N	19.04.2021	0,2	0,195	0,336
Nges	19.04.2021	5,42	5,758	2,969
Pges	19.04.2021	0,44	0,45	0,622
CSB	23.06.2021	<15	18,2	24,1
NH4-N	23.06.2021	<0,05	0,011	0,03
Nges	23.06.2021	5,13	5,478	5,74
Pges	23.06.2021	0,28	0,31	0,24
CSB	28.10.2021	23	22	23,4
NH4-N	28.10.2021	0,06	0,06	2,17
Nges	28.10.2021	8,13	8,16	12,82
Pges	28.10.2021	0,3	0,34	0,6
CSB	18.11.2021	30	24,4	20,5
NH4-N	18.11.2021	<0,05	0,024	0,584
Nges	18.11.2021	8,1	9,305	11,67
Pges	18.11.2021	0,36	0,4	0,285
CSB	06.12.2021	19	18	21,9
NH4-N	06.12.2021	0,15	0,178	1,76
Nges	06.12.2021	7,32	8,35	7,3
Pges	06.12.2021	0,34	0,479	0,67

### 1.1.2. Abwasserabgabe

Nach aktueller Bescheidslage werden die am Vorflutkanal angeschlossenen Kläranlagen gemeinsam zur Abwasserabgabe veranlagt. Damit kann die Abwasserabgabe weitgehend mit Aufwendungen für Maßnahmen zur Reduktion von Fremdwasser oder Frachten verrechnet werden. Zum Zeitpunkt der

Berichtserstellung liegt der Verrechnungsantrag für das Veranlagungsjahr 2021 noch nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund durchgeführter Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiete des AZV die fällige Abwasserabgabe fast vollständig verrechnet werden kann.

## 1.2. Kanal

### 1.2.1. Wassermengen (Schmutz-, Regen- und Fremdwasser)

Die gebührenbelastete Abwassermenge (Abwassergebührenmenge – AGM) 2020 beträgt 3.441.928 m<sup>3</sup>. Im Zeitraum 2016 bis 2020 liegt der mittlere jährliche Zuwachs der Abwassergebührenmenge bei etwa 2,09 %. Die Abwassergebührenmenge 2020 ist seit 2016 insgesamt um etwa 10,46 % angestiegen. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung haben die Zahlen für das Abrechnungsjahr 2021 aus dem Einzugsgebiet noch nicht vollständig vorgelegen.

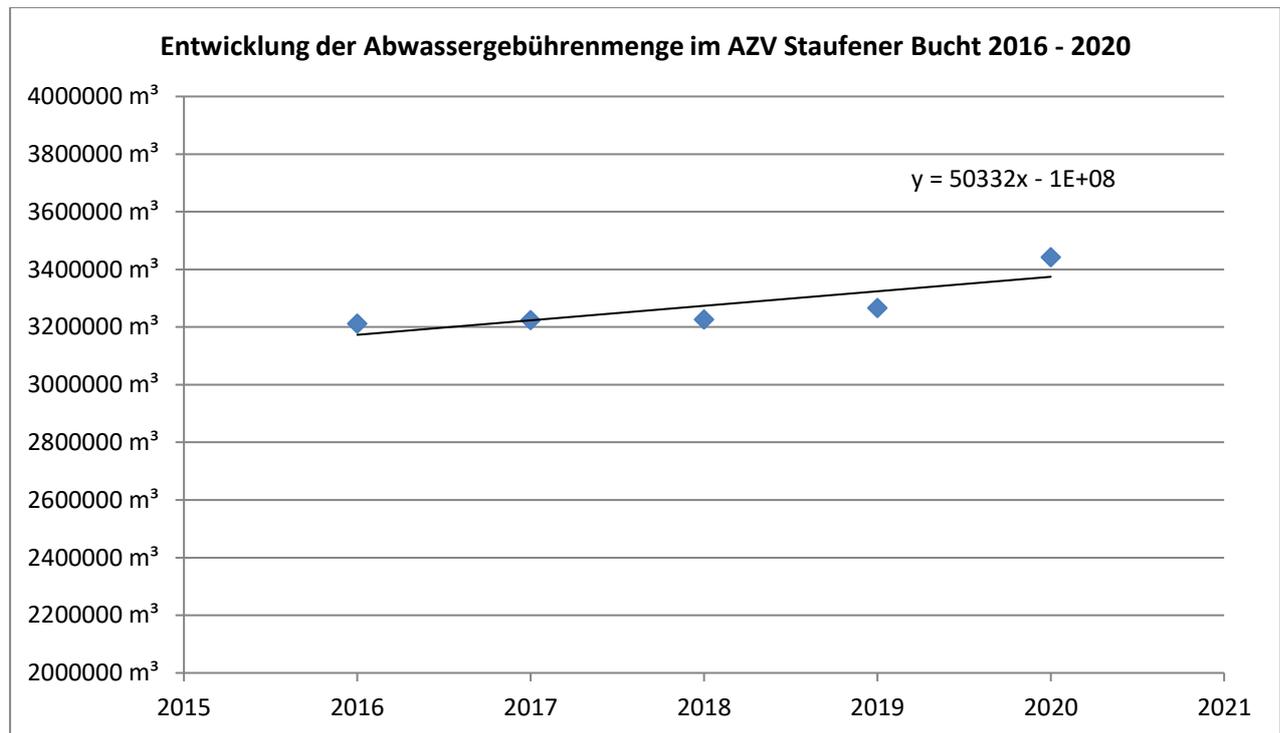


Abbildung 2: Entwicklung der Abwassergebührenmenge

### 1.2.2. Fremdwassereintrag

Auf Basis der Methode des gleitenden Minimums errechnet sich für die Kläranlage, anhand der Tagesmengen, ein Fremdwasseranteil von 27,3% (1.290.734 m<sup>3</sup>) und Regenwasseranteil von 1.243.871 m<sup>3</sup> aus der Trenn- und Mischsystemkanalisationen des Einzugsgebiets. Im langjährigen Vergleich lag der Fremdwasseranteil 2021 etwas höher.

Die im früheren Bescheid festgelegte und für den neuen Bescheid beantragte Jahresschmutzwassermenge des AZV Staufener Bucht von 4.400.000 m<sup>3</sup> ist im Abrechnungsjahr mit 4.732.662 m<sup>3</sup> um 7,6% überschritten. Im 5-Jahresmittel liegt die Jahresschmutzwassermenge bei derzeit 4.132.518 m<sup>3</sup> (- 6,07%). Eine Anpassung der im Bescheid festgesetzten Jahresschmutzwassermenge ist daher nicht erforderlich.

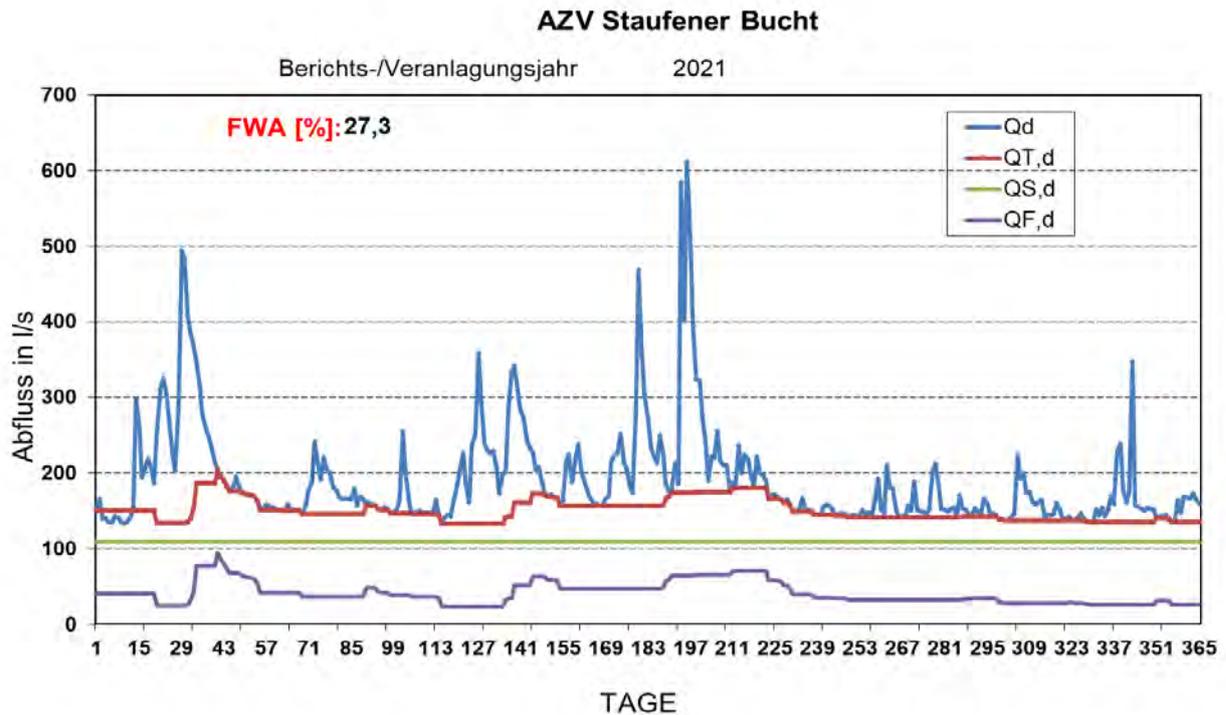


Abbildung 3: Jahresganglinie Fremdwasser 2021

Bezüglich des Mischwasserzufluss an die Kläranlage liegen die Ergebnisse des Betriebsjahres 2021 nicht innerhalb der üblichen Bandbreiten und gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Tabelle 3: Zahlen zur Fremdwasserermittlung nach dem gleitenden Minimum 2021

Fremdwasserbestimmung mit Gleitendem Minimum (für Kläranlagen mit automatischer Durchflussmeseinrichtung)	
Kläranlagename:	AZV Staufener Bucht
Veranlagungsjahr:	2021
Q <sub>M</sub> Mischwasserabfluss [m³/d]	51.840
Q <sub>M</sub> Mischwasserabfluss [l/s]	600
Kalendertage im Veranlagungsjahr:	365
jährlicher Schmutzwasseranfall [m³/a]:	3.441.928
Ergebnis FWA [%]:	27,3
Ergebnis JSMW [m³/a]:	4.732.662
Fremdwasserabfluss [m³/a]	1.290.823
fsQM	5,1
Mittel der 3 Höchstwerte/Q <sub>M</sub> [%]	95
6-9 für Anlagen GK 1-4 bzw. 3-6 für Anlagen der GK5	
Maximum:	52823
2 Höchstwert	50522
3 Höchstwert	44239
Mittelwert:	16447
Minimum:	11457

Bitte ankreuzen !

für den jährlichen Schmutzwasseranfall wurde angesetzt:

- gebührenpflichtige Abwassermenge des Veranlagungsjahres
- verkaufte Trinkwassermenge des Veranlagungsjahres \* 0,9
- gebührenfähige Abwassermenge des Vorjahres (nur Leistungsvergleich !)
- verkaufte Trinkwassermenge des Vorjahres \* 0,9 (nur Leistungsvergleich !)

### 1.2.3. Durchführung der Eigenkontrolle (EKVO)

Die Untersuchung des Kanalnetzes nach EKVO wurde 2016 abgeschlossen und begann in 2020 mit der nächsten Untersuchungsreihe und wird innerhalb der nächsten 9 Jahre fortgesetzt. Im 1. Abschnitt wurde der Verbandskanal im Jahr 2020 von Wittnau bis Ehrenstetten durch externe Dienstleister mittels einer Kugelbildkamera untersucht und ausgewertet. In 2021 war der Folgeabschnitt von Ehrenstetten bis Mengen vorgesehen. Die Untersuchungen konnten zum einen aus mangelnden Kapazitätsgründen der untersuchenden Firma sowie infolge der Witterungsverhältnisse mit hohen Wasserstände nicht durchgeführt werden. Die EKVO wird zusammen mit dem 3. Abschnitt im Jahr 2022 durchgeführt.

Das Verbandspersonal hat im Rahmen der Betriebsführung 2-monatlich die Eigenkontrolle an allen Mischwasserbehandlungsanlagen und ausgewiesenen Regenwasserbehandlungsanlagen durchgeführt.

#### **1.2.4. Unterhaltung der Kanäle**

##### **1.2.4.1 Staufen**

Die Schmutzwasserkanäle im Ortsgebiet zwischen dem Neumangen und dem Gewerbekanal wurden nach deren Untersuchung aus dem Vorjahr durch den Einbau von Schlauchlinern saniert. Behoben wurden Schäden in den SW-Kanälen (DN250) der Zustandsklassen 0 und 1 mit einer Gesamtlänge von ca. 360 Metern.

##### **1.2.4.2 Münstertal**

In Münstertal wurden insgesamt über 123 Meter Schmutz- und Regenwasserkanäle in geschlossener Bauweise saniert. Dabei wurden in 2 SW-Haltungen (56 m) und 2 RW-Haltung (67 m) Schlauchliner eingebaut. In 4 Haltungen wurden punktuelle und partielle Reparaturarbeiten durchgeführt.

Im Zuge der Erneuerungsarbeiten der L123 werden die Schmutz- und Regenwasserkanäle in offener Bauweise vollständig erneuert.

Insgesamt wurden 10 Schachtrahmenregulierungen zur Verkehrssicherung veranlasst.

##### **1.2.4.3 Eschbach**

In 2021 wurden rund 240 Meter Regenwasserkanäle durch den Einzug eines Schlauchliners von DN250 bis DN400 saniert.

##### **1.2.4.4 Bollschweil**

In den Straßen Hexentalstraße und Am Kupferacker werden in 2020/21 gewerksübergreifende Tiefbauarbeiten durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden einzelne Anschlussleitungen (Schmutz- und Regenwasser) im öffentlichen Bereich erneuert.

Das Regenklärbecken wurde 2021 den Vorschriften entsprechend vollständig geleert und entschlamm.

#### **1.2.5. Unterhaltung und Sanierung von Sonderbauwerken**

Die Sanierung des Pumpwerks ZG Merdingen konnte technisch soweit abgeschlossen werden, dass die Funktion des Bauwerks zum Jahresende gegeben war. In den ersten Monaten des Jahres 2022 waren noch geringfügige Anpassungen an der Schaltanlage durch das Verbandspersonal vorzunehmen.

#### **1.2.6. Betriebsführung Kanal- und Regenwasserbehandlung**

Der Einfluss von Abflüssen aus Mischsystemeinzugsgebieten liegt für die Verbandskläranlage in Breisach-Grezhausen bei <30 %. Die Verantwortung für die Regenüberlaufbecken und Einleitungserlaubnisse für entlastetes Mischwasser im Einzugsgebiet liegt bei den Mitgliedsgemeinden, welche die Betriebsführung der Mischwasserbehandlungsanlagen an den AZV Staufener Bucht übertragen haben.

Vor allem in Mischsystemeinzugsgebieten nimmt bei den Behörden die Regenwasserbehandlung einen großen Stellenwert ein. Im Rahmen der Betriebsführung werden die Protokolle und Messeinrichtungen aller Behandlungsanlagen im Einzugsbereich des AZV Staufener Bucht regelmäßig geprüft und die Auswertungen an die seitens des Landes Baden-Württemberg vorgegebenen Standards angepasst.

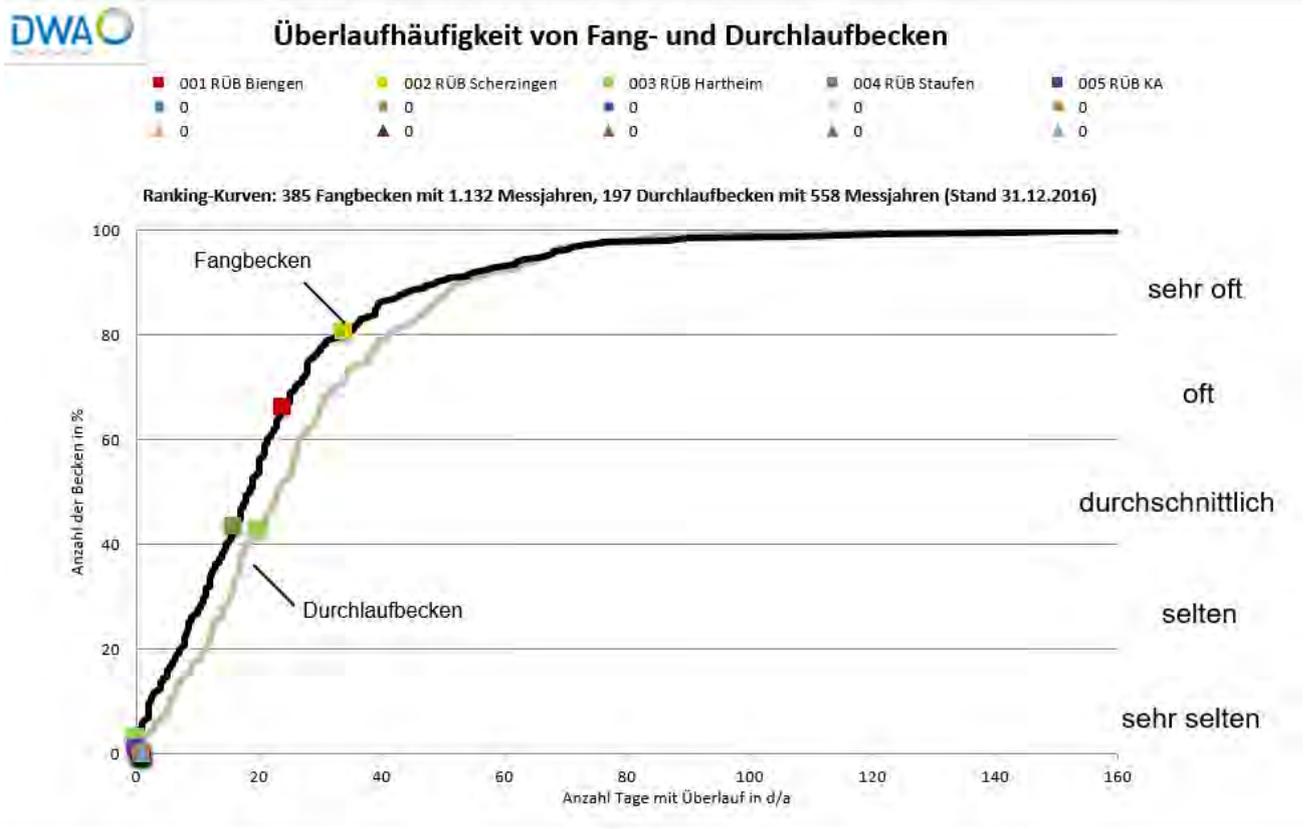


Abbildung 4: Häufigkeiten von Überlaufhäufigkeiten im Vergleich

Die Niederschlagsverteilung in 2021 spiegelt sich in den Überlaufhäufigkeiten der Becken wider. In der langjährigen Betrachtung sind die RÜB's im Einzugsgebiet unterdurchschnittlich belastet. Gründe liegen in der zunehmenden Abkopplung unbelasteter Flächen (Hartheim, Staufen).

### 1.3 Kläranlage

#### 1.2.7. Betriebsergebnisse, Leistungsvergleich

Die Auslastung der Kläranlage liegt im Jahresmittel etwa zwischen 60 % - 80 %. Die nachfolgenden Zahlen belegen, dass ausreichend Betriebsreserven vorhanden sind.

Tabelle 4: Mittlere Auslastung der Kläranlage 2017 - 2021

Bezugs - Jahr	Name der Kläranlage	EW	EW mittel. Belast. C	EW mittel. Belast. N	EW mittel. Belast. P	Auslastung C	Auslastung N	Auslastung P
2021	Staufener Bucht	114.000	100.212	83.800	73.400	88%	74%	64%
2020	Staufener Bucht	114.000	90.698	74.700	65.700	80%	66%	58%
2019	Staufener Bucht	114.000	86.080	76.800	65.600	76%	67%	58%
2018	Staufener Bucht	114.000	70.863	73.500	61.200	62%	64%	54%
2017	Staufener Bucht	114.000	73.139	76.000	69.400	64%	67%	61%
	<b>Mittelwert</b>	<b>114.000</b>	<b>84.198</b>	<b>76.960</b>	<b>67.060</b>	<b>73,9%</b>	<b>67,5%</b>	<b>58,8%</b>

Die Entwicklung der Zulaufkonzentrationen verläuft im Wesentlichen umgekehrt proportional zur Jahresabwassermenge. Die Ablaufwerte hingegen sind davon unabhängig stabil.

Durch weitere Optimierung des Frachtausgleichs konnten die Stickstofffrachten nochmals verringert werden.

Tabelle 5: Zu- und Ablaufkonzentrationen 2017 - 2021

Bezugs Jahr	Name der Kläranlage	CSB Zu mg/l	GesN Zu mg/l	Pges Zu mg/l	CSB Ab mg/l	NH4N Ab mg/l	Nanorg Ab mg/l	GesN Ab mg/l	Pges Ab mg/l
2021	Staufener Bucht	725	56,3	8,1	25,0	1,01	7,6	9,5	0,46
2020	Staufener Bucht	838	63,1	9,1	25,0	0,65	10,7	13,0	0,36
2019	Staufener Bucht	782	64,0	8,9	25,0	0,58	11,6	13,7	0,38
2018	Staufener Bucht	644	61,2	8,3	23,0	1,05	11,9	14,7	0,38
2017	Staufener Bucht	623	59,3	8,9	23,0	1,16	11,8	13,2	0,34
	<b>Mittelwert</b>	<b>722</b>	<b>60,8</b>	<b>8,7</b>	<b>24,2</b>	<b>0,89</b>	<b>10,7</b>	<b>12,8</b>	<b>0,38</b>

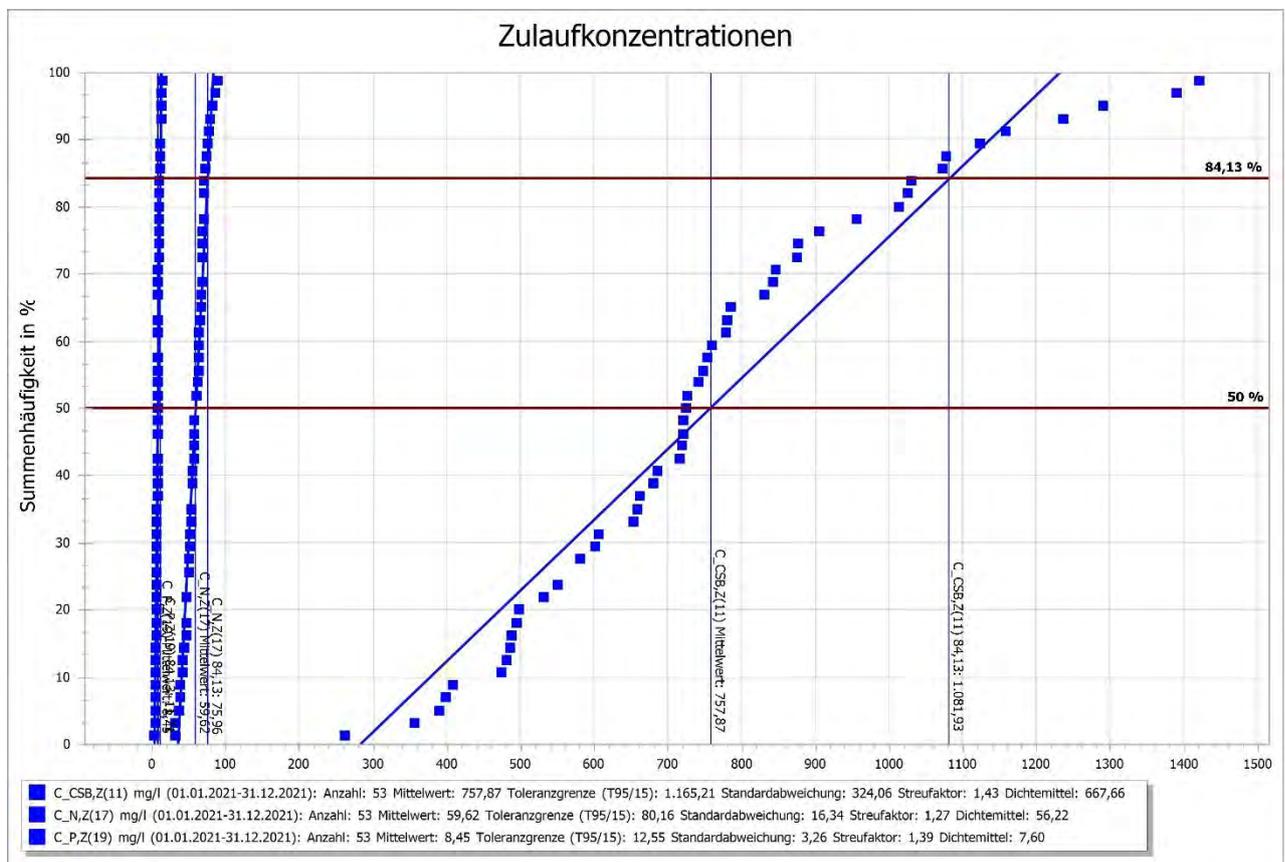


Abbildung 5: Summenkurve Zulaufkonzentrationen 2021

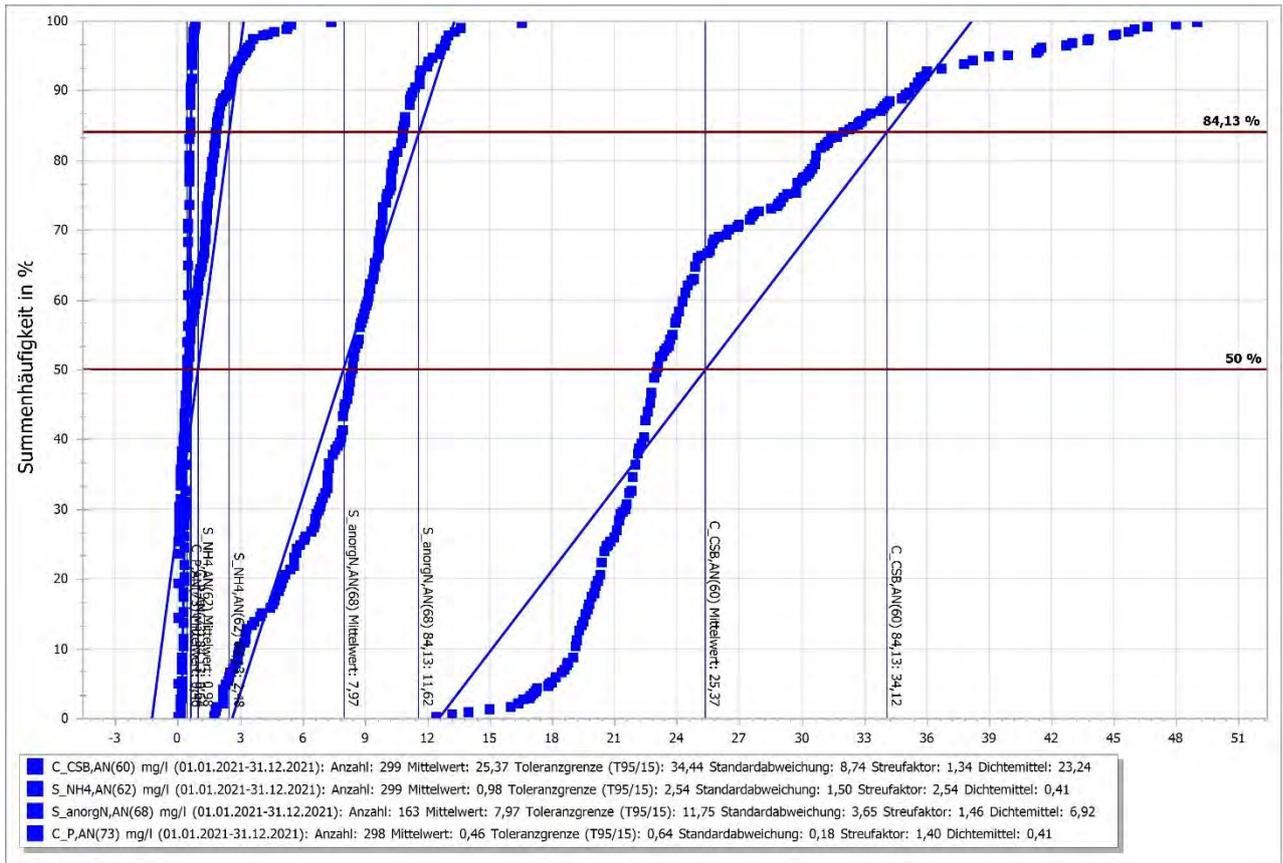


Abbildung 6: Summenkurve Ablaufkonzentrationen 2021

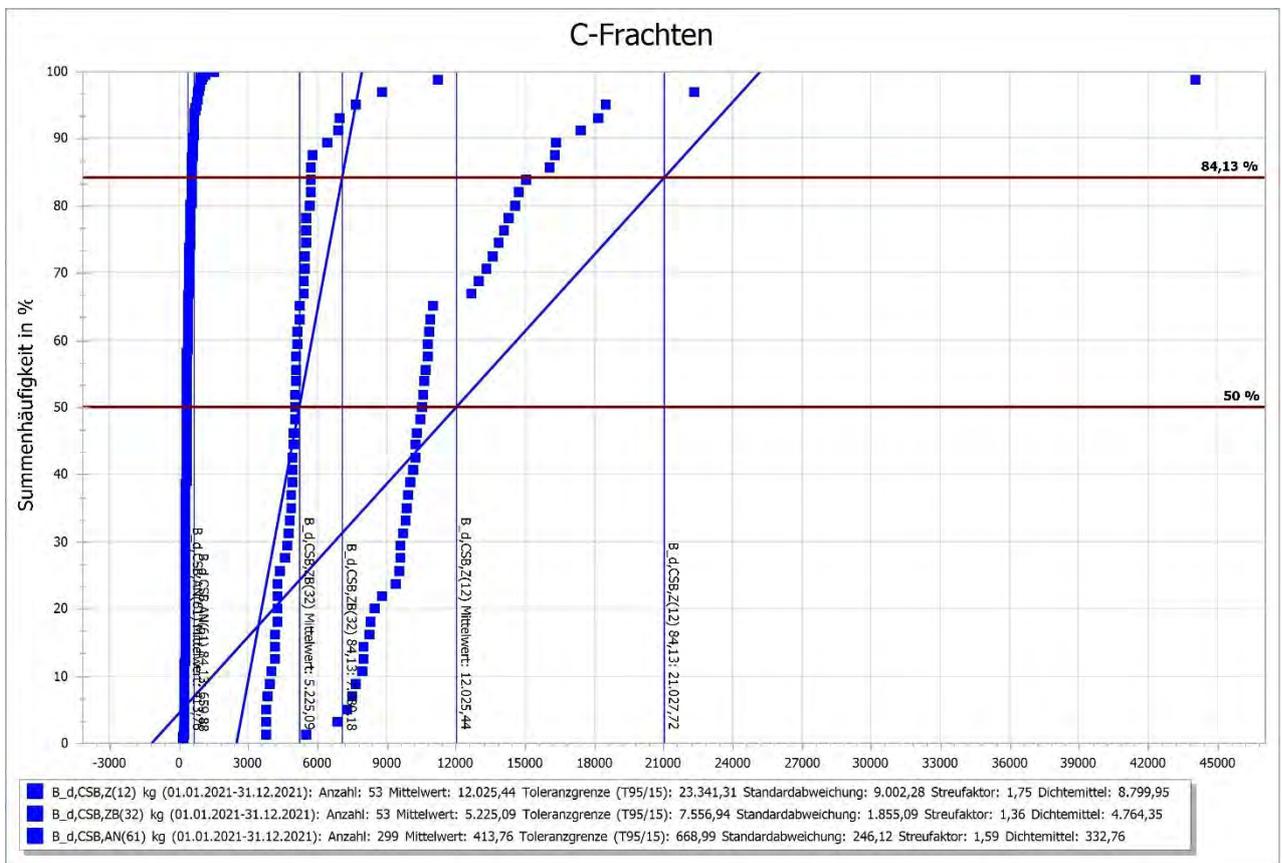


Abbildung 7: Summenkurve Kohlenstoff 2021

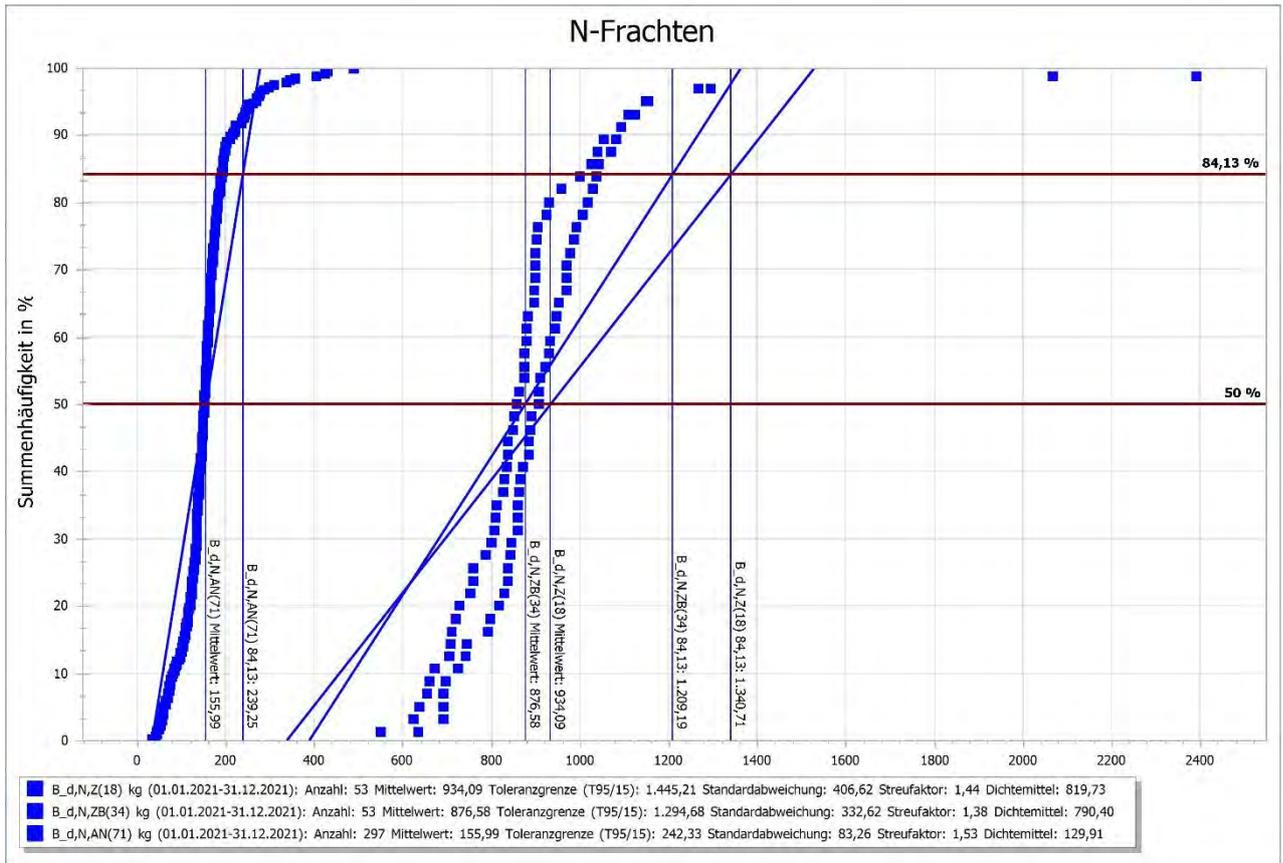


Abbildung 8: Summenkurve Stickstoff 2021

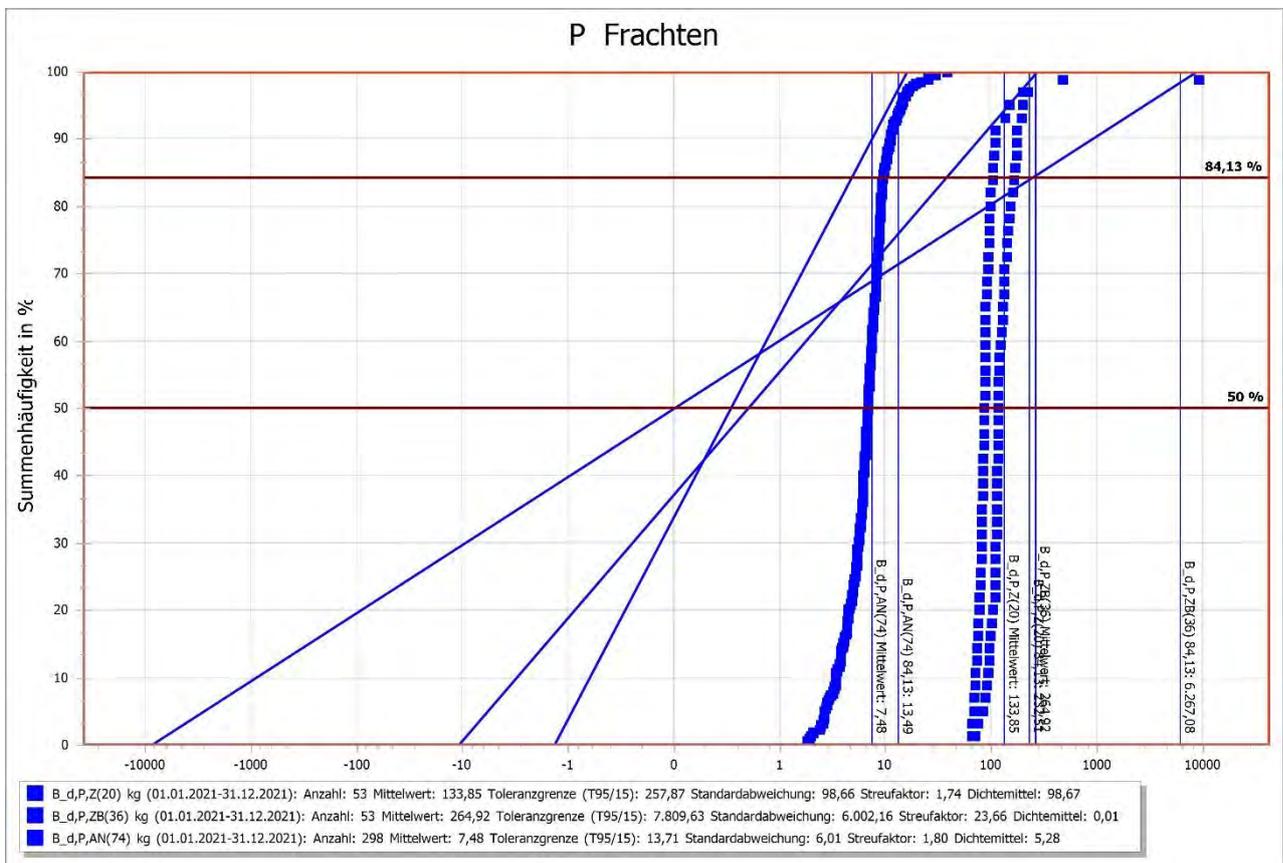


Abbildung 9: Summenkurve Phosphor 2021

Die Abbauleistung für Nährstoffe konnte durch verschiedene Maßnahmen verbessert werden und liegt in etwa im Landesdurchschnitt. Überdurchschnittlich sind die Energieeffizienz der Anlage und der hohe Grad der Eigenstromerzeugung.

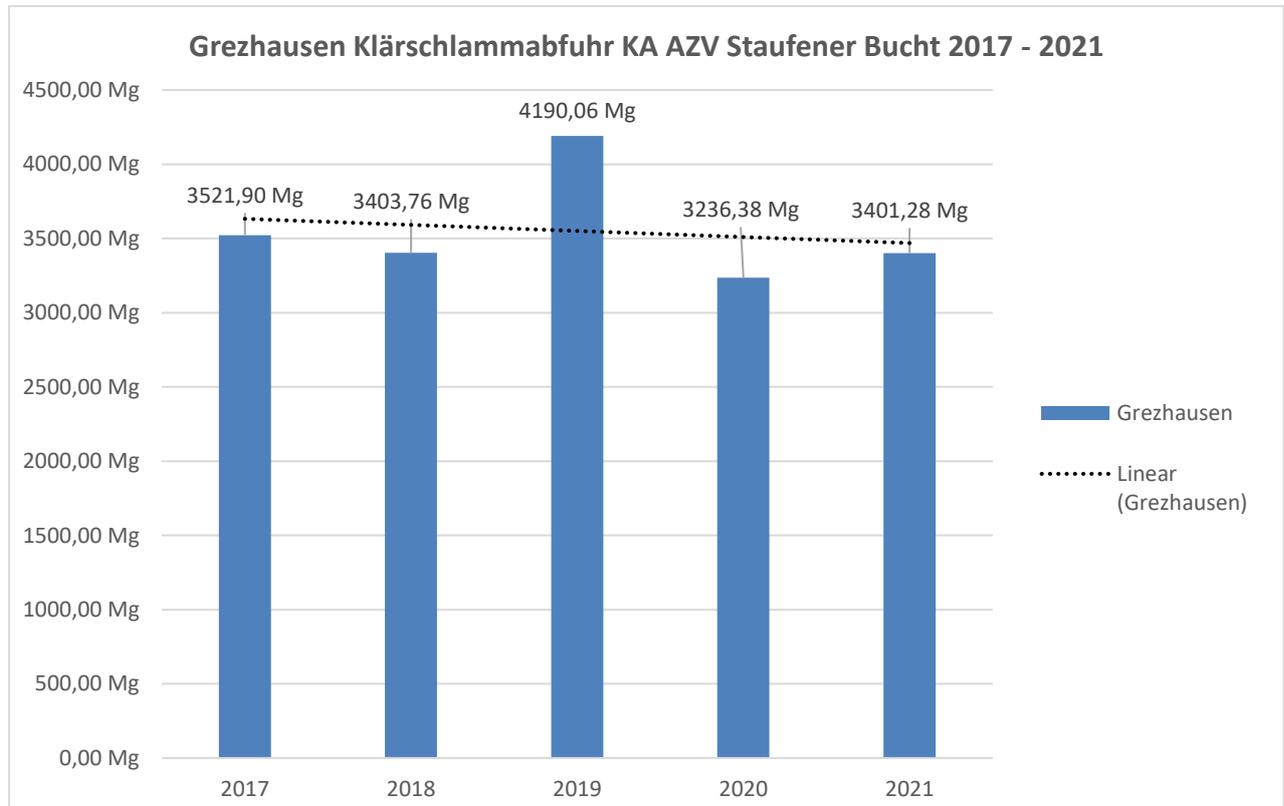
**Tabelle 6: Abbaugrade und Energieeffizienz 2017 - 2021**

Bezugs Jahr	Name der Kläranlage	CSB Abbau grad %	N Abbau grad %	P Abbau grad %	Stromverbrauch kWh	spez. Stromverbrauch kWh/(EW*a)	Eigenstrom Erzeugung kWh/a	Eigenstrom rel.
2021	Staufener Bucht	96,5	83,2	94,4	1.779.745	18,0	1.624.777	91,3%
2020	Staufener Bucht	97,0	79,3	96,0	1.715.424	18,9	1.685.523	98,3%
2019	Staufener Bucht	96,6	78,2	95,7	1.722.116	20,0	1.652.304	95,9%
2018	Staufener Bucht	96,5	76,0	95,5	1.767.561	25,0	1.621.538	91,7%
2017	Staufener Bucht	96,4	77,7	96,2	1.748.667	21,3	1.632.351	93,3%
	<b>Mittelwert</b>	<b>96,6%</b>	<b>78,9%</b>	<b>95,6%</b>	<b>1.746.703</b>	<b>20,64</b>	<b>1.643.299</b>	<b>94.1%</b>

## 1.2.8. Reststoffentsorgung

### 1.2.8.1 Mechanisch entwässerter Klärschlamm

Die in 2021 zur thermischen Verwertung im Kölner Raum abgefahrene Klärschlammmenge betrug 3.401,28 Mg (ca. 1054 Mg TS) und entspricht damit in etwa dem Mittelwert aus den Jahren 2017 – 2021 (3.550 Mg / 1.015 Mg TS).



**Abbildung 10: Klärschlammengen 2017 bis 2021**

### 1.2.8.2 Klärschlamm Untersuchungsergebnisse

Tabelle 7: Untersuchungsergebnis (Probenahme Mittelwert von 30.08.2021 bis 14.12.2021)

Parameter	Einheit	Messwert
Aluminium (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	47400
Ammoniumstickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	%	1,02
Anteil Ammonium-Stickstoff am Gesamt-Stickstoff	%	21,7
AOX (Cl)	mg/kg	254
Arsen (As)	mg/kg	18,7
Aschegehalt	%	42,0
Blei (Pb)	mg/kg	36,3
Brennwert	kJ/kg	13040
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,130
Calcium (CaO) im veraschten Klärschlamm	% GR	17
Chlor (Cl)	mg/kg	602
Chrom (Cr)	mg/kg	30
Chrom VI	mg/kg	<0,11
Eisen (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	161800
Gesamtstickstoff (N)	%	4,74
Glühverlust (org.Substanz)	%	56,6
Heizwert	kJ/kg	1716
Heizwert (wasserfrei)	kJ/kg	12160
K wasserlöslich (K <sub>2</sub> O) im veraschten Klärschlamm	% GR	0,015
Kalium (K <sub>2</sub> O) im veraschten Klärschlamm	% GR	0,72
Kobalt (Co)	mg/kg	5,71
Kohlenstoff (C)	%	29,3
Kupfer (Cu)	mg/kg	327
Magnesium (MgO) im veraschten Klärschlamm	% GR	2,8
Mangan (MnO) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	1038
Na wasserlöslich (Na <sub>2</sub> O) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	302
Natrium (Na <sub>2</sub> O) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	5460
Nickel (Ni)	mg/kg	22
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) im veraschten Klärschlamm	% GR	22
Phosphat ges. (als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	8,66

Parameter	Einheit	Messwert
Phosphor (P)	g/kg	37,8
pH-Wert		8,5
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,32
Schwefel (S)	%	1,05
Silizium (SiO <sub>2</sub> ) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	270800
Tellur (Te) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	<1,0 (NWG)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,12
Titan (TiO <sub>2</sub> ) im veraschten Klärschlamm	mg/kg GR	2920
Trockenrückstand	%	28,6
Trockenrückstand	%	28,6
Wassergehalt	%	71,5
Wasserstoff (Elementaranalyse)	%	4,13
Zink (Zn)	mg/kg	791
Zinn (Sn)	mg/kg	22,4

### 1.2.8.3 Sandfang

Im Jahr 2020 wurde eine Sandwaschanlage installiert und in Betrieb genommen. Der in 2021 gewaschene Sand wurde auf der Kläranlage zur Verwendung in Tiefbaumaßnahmen vor Ort (Waschplatz, P-XTRACT) zwischengelagert. Mit Bau und Inbetriebnahme der Waage sollen zukünftig die Sandmengen zur Verwertung erfasst und deren weiteren Verwendung dokumentiert werden.

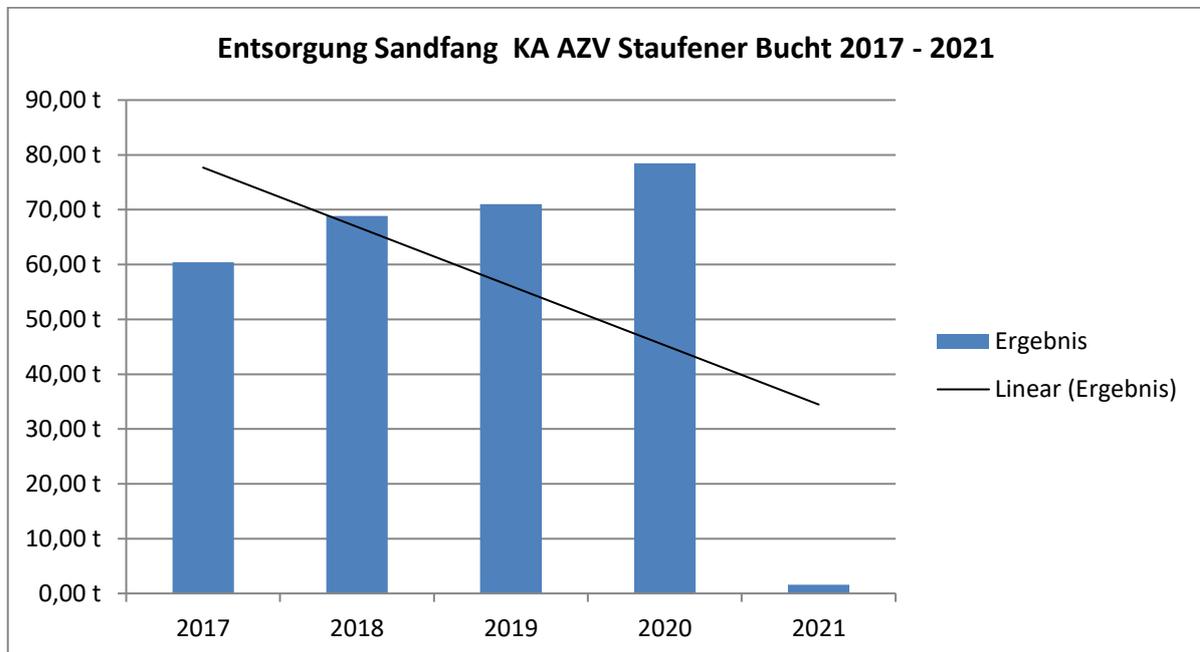


Abbildung 11: Entsorgung von Sandfanginhalten 2017 – 2021

#### 1.2.8.4 Rechengut

Im Jahr 2021 wurden 107,47 t Rechengut zur direkten thermischen Verwertung durch die TREA Breisgau abgefahren.

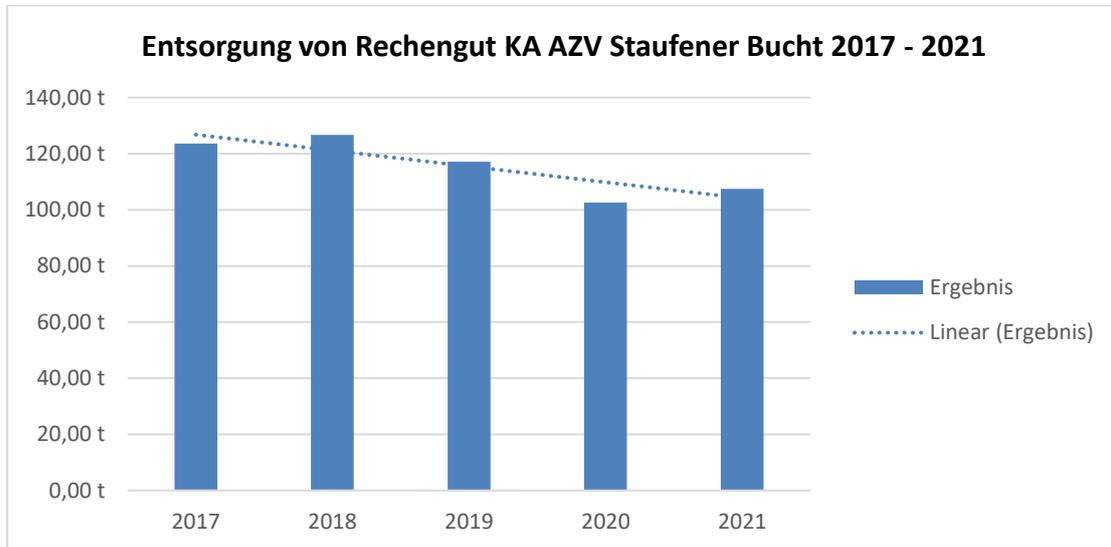


Abbildung 12: Entsorgung von Rechengut 2017 - 2021

#### 1.2.8.5 Annahme von Schlamm und Fäkalien

Die Annahme der nachstehenden zur Behandlung zugeführten Stoffe erfolgt über eine zentrale Annahme und Zugabe vor dem Rechen in den Abwasserhauptstrom.

Tabelle 8: Annahme von Schlamm und Fäkalien

Summe von Menge	Datum	Ort	Art				Gesamtergebnis
			Fäkalien aus Klein - KA	Fette	geschlossene Gruben/ Hebeanlage	Sandhaltiges Schlammwasser	
	2021	Bad Krozingen	18,0 m <sup>3</sup>	22,0 m <sup>3</sup>			40,0 m <sup>3</sup>
	2021	Bad Krozingen Schlatt	4,0 m <sup>3</sup>				4,0 m <sup>3</sup>
	2021	Biengen				3,0 m <sup>3</sup>	3,0 m <sup>3</sup>
	2021	Bollschweil				34,3 m <sup>3</sup>	34,3 m <sup>3</sup>
	2021	Breisach-Hochstetten		2,0 m <sup>3</sup>			2,0 m <sup>3</sup>
	2021	Ehrenkirchen	7,0 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup>			12,0 m <sup>3</sup>
	2021	Eschbach	17,0 m <sup>3</sup>	3,0 m <sup>3</sup>			20,0 m <sup>3</sup>
	2021	Hartheim	109,1 m <sup>3</sup>	20,5 m <sup>3</sup>			129,6 m <sup>3</sup>
	2021	Merdingen			230,3 m <sup>3</sup>		230,3 m <sup>3</sup>
	2021	Münstertal	196,0 m <sup>3</sup>	17,0 m <sup>3</sup>	2,0 m <sup>3</sup>		215,0 m <sup>3</sup>
	2021	Munzingen		4,5 m <sup>3</sup>			4,5 m <sup>3</sup>
	2021	Niederrimsingen	2,5 m <sup>3</sup>				2,5 m <sup>3</sup>
	2021	Obermünstertal	10,0 m <sup>3</sup>				10,0 m <sup>3</sup>
	2021	Schlatt				42,0 m <sup>3</sup>	42,0 m <sup>3</sup>
	2021	Staufen	13,0 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup>			18,0 m <sup>3</sup>
<b>Gesamtergebnis</b>			<b>376,6 m<sup>3</sup></b>	<b>79,0 m<sup>3</sup></b>	<b>232,3 m<sup>3</sup></b>	<b>79,3 m<sup>3</sup></b>	<b>767,2 m<sup>3</sup></b>

## 2. Betriebsmitteleinsatz

### 2.1. Phosphor Elimination

Phosphor ist ein Grundbaustein für Zellwachstum mit endlichem Vorkommen. Die Entnahme von Phosphor durch chemische Fällung mit Metallsalzen (Eisen-II-Sulfat oder Aluminiumsulfat) verhindert nicht nur die Eutrophierung der Gewässer (z. B. durch übermäßiges Algenwachstum), sondern ist die Voraussetzung zur Rückgewinnung eines lebenswichtigen Rohstoffes.

Für die P-Elimination dosieren wir Fällmittel in zwei Stufen. In der ersten Stufe wird Eisen-II-Sulfat (Grünsalz) vor dem Biologiebecken (Verteiler 1) dosiert. In der zweiten Stufe wird Eisen-III-Chlorid nach dem Biologiebecken (Verteiler 2) zu dosiert. Der Grünsalzverbrauch für das Jahr 2021 beträgt 217,26 Mg (Buchbetrag 24.561,25 €). Im Zeitraum 2017 bis 2021 liegt die mittlere jährliche Absenkung der Grünsalzverbrauchsmenge bei etwa 16 %. Zusätzlich im Jahr 2021 ca. 50,28 Mg Eisen-III-Chlorid ( $\text{FeCl}_3$ ) dosiert, die Kosten liegen hierfür bei 8.556 €.

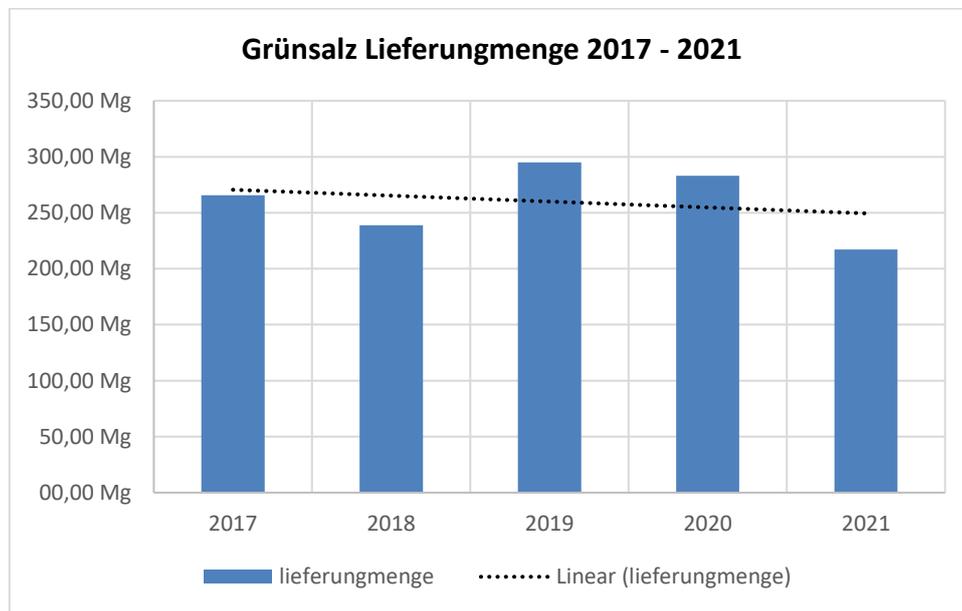


Abbildung 13: Grünsalz Lieferung Menge 2017 – 2021

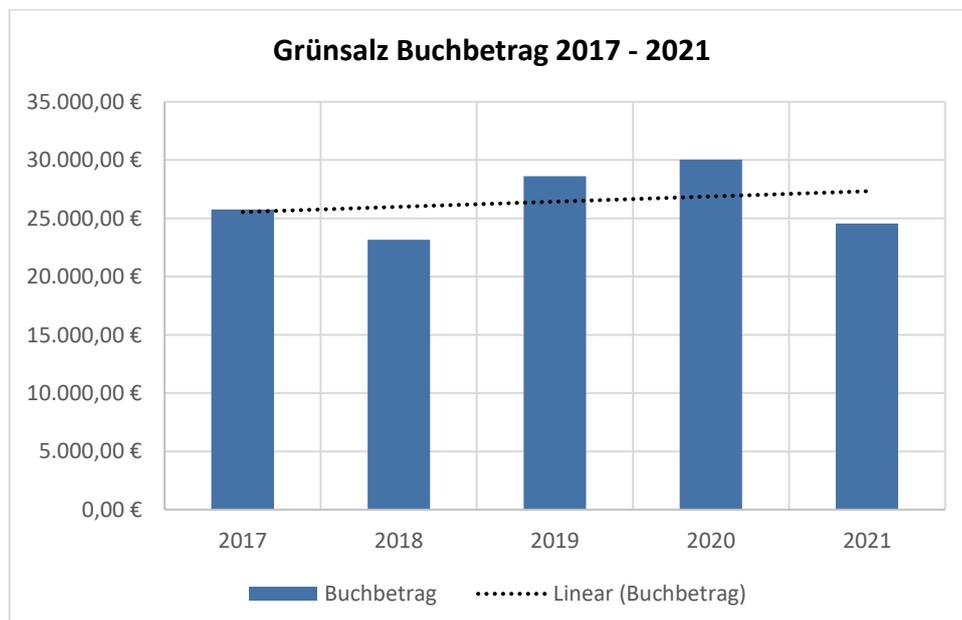


Abbildung 14: Grünsalz Buchbetrag 2017 - 2021

## 2.2. Polymer zur Schlammentwässerung

Die Gesamtmenge des für die Schlammentwässerung beschafften Polymers betrug im Jahr 2021 insgesamt 35.700 kg (102.418 €). Der Mittelwert aus den Jahren 2017 – 2021 liegt bei 38.640 kg. Da Polymer chargenweise beschafft wird, ist ein unmittelbarer Bezug auf das Entwässerungsergebnis bisher schwierig.

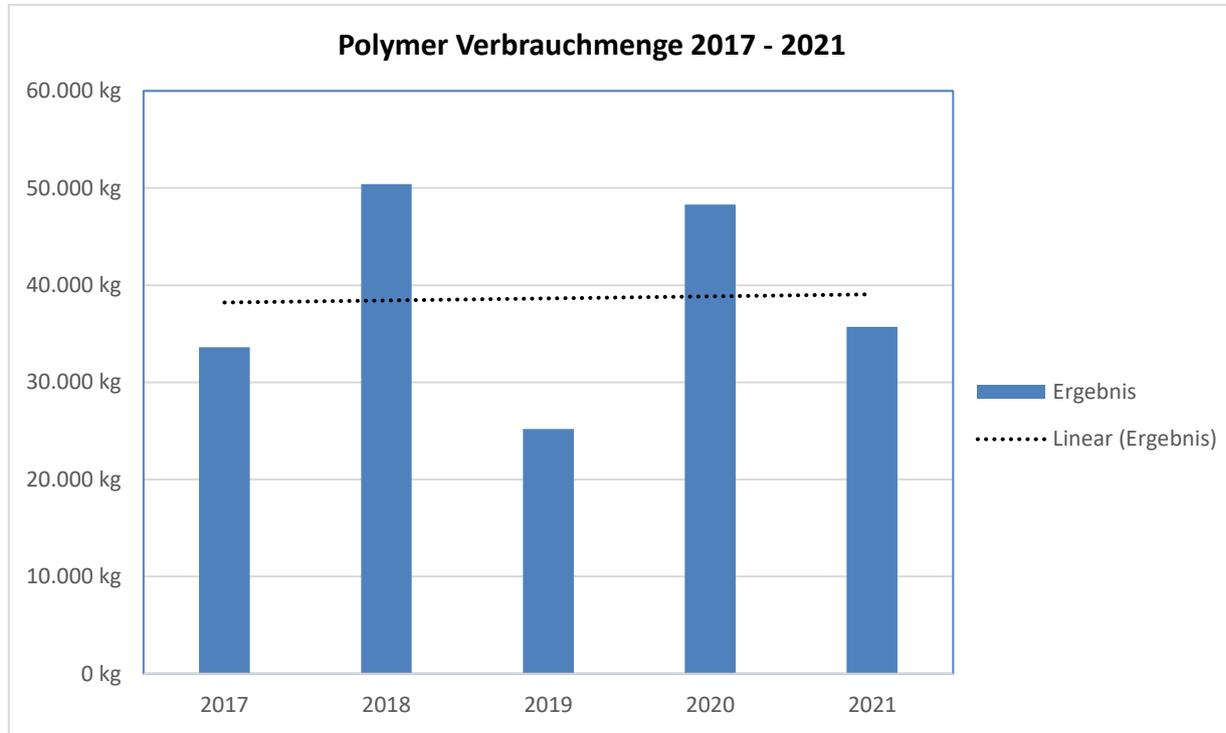


Abbildung 15: Polymer Verbrauchsmenge zur Schlammentwässerung 2017 - 2021

## 2.3. Kalkdosierung Belegung zur Pufferung der Biologie in den Wintermonaten

Im Winter wird das gesamte anaerobe Volumen für die Denitrifikation genutzt, in dieser Zeit erfolgt eine geringere biologische Phosphor-Elimination. Sowohl durch die Nitrifikation als auch durch die Zugabe von Metallsalzen zur Phosphor-Elimination wird die Säurekapazität reduziert. Ein niedriger pH-Wert führt zu einer Schädigung der Schlammflocken, die zu einem Abtrieb von Biomasse, möglicherweise bis zur Unterschreitung des Mindestschlammalters für Nitrifikation führt. Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 131 sollte die Säurekapazität ( $S_{KS,AB}$ ) den Wert von  $S_{KS,AB} = 1,5 \text{ mmol/l}$  nicht unterschreiten, gegebenenfalls müssen basische Neutralisationsmittel dosiert werden.

In unserer Kläranlage dosieren wir Calciumcarbonat zur Pufferung des Abwassers. Die Dosierung wird in kalten Monaten vorgenommen Die Dosierung wird von Januar (01.01.2021) bis Mitte April (15.04.2021) durchgeführt. Dabei beträgt die maximale Zugabe täglich 4 Säcke (Je 25 Kg) Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) pro Belegungsbeckenstraße. Im Jahr 2021 wurden insgesamt ca. 21.000 kg Calciumcarbonat dem Abwasser zugegeben.

### 3. Zusammenfassung

Das Jahr 2021 war geprägt von einem höheren Fremdwasserzufluss (27,3 %) als in den Jahren zuvor. Die durchschnittliche Nährstoffbelastung in der Kläranlage beträgt 80 %. Durch den FAB-Betrieb konnten Belastungsspitzen ausgeglichen und der Stickstoffabbau verbessert werden. Alle behördlichen Überwachungsparameter wurden sicher eingehalten. Die Anzahl einzelner geringfügiger Überschreitungen im Bereich der Gesamtstickstoffkonzentration im Ablauf der Kläranlage werden in den kommenden Jahren durch Optimierungsmaßnahmen verringert.

Im Ortsteil Niederrimsingen (Schacht NR2501), Bereich Gündlinger Straße wurden in der Vergangenheit Geruchsbelästigungen festgestellt. 2021 wurde versuchsweise das Fällmittel  $\text{FeCl}_2$  durch Calciumnitratlösung 45% ersetzt. Die Geruchsbelästigungen konnten weitgehend abgestellt werden.

### 4. Ausblick

Die vorhandenen RLS Pumpen erreichen weder unsere Anforderungen (das Rücklaufschlammwasser im Regenwetterfall/ Notfall mit 200 l/s in die Belebungsbecken zu fördern) noch die gewünschte Effizienz. Im Jahr 2022 wird als Pilot eine RLS Pumpe durch eine auf den Betrieb und Energieverbrauch optimierte Pumpe ersetzt. Die Schecke 3 des Hebewerks (Starkregenschnecke) wird durch 2 Tauchmotorpumpen ersetzt, um die Energieeffizienz und Verfügbarkeit zu verbessern.

Zum Abschluss der umfassenden Sanierung der Elektrotechnischen Unterverteilungen werden 2022 die Niederspannungshauptverteilungen modernisiert und für den zukünftigen Bedarf vorbereitet.

2021 lag der Eigenstromanteil etwas niedriger als in den Vorjahren. Hier zeigen sich Verschleißerscheinungen der seit 2013 nahezu ununterbrochen in Betrieb befindlichen BHKW Anlage. Diese ist in den kommenden Jahren zu ersetzen

In 2022 wird der Verbandssammler auf der Gemarkung Munzingen auf rund 500 Meter erneuert und das Messbauwerk umverlegt sowie ein weiteres Messbauwerk elektrotechnisch modernisiert. Das Pumpwerk Bremgarten wird maschinentechnisch überprüft und bei Bedarf erneuert. Der Verbandssammler soll im Bereich von Ehrenstetten bis Mengen im Rahmen der EKVO untersucht und im darauffolgenden Jahr saniert werden. Für den Kanalabschnitt Krozinger Straße in Kirchhofen beginnen die Planungen zur Erneuerung und Aufdimensionierung des Verbandskanals.

Am Standort Grezhausen beginnen in 2022 die Baumaßnahmen für das P-XTRACT Projekt. Mit dem vom Land Baden-Württemberg und der EU geförderten Projekt soll der im Klärschlamm enthaltene Phosphor möglichst regional in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden.

Mittelfristig, spätestens zum Ablauf der in Aussicht stehenden Erlaubnis (2034), ist davon auszugehen, dass zumindest am Standort Grezhausen zur Elimination von Spurenstoffen und Partikeln eine weitere Verfahrensstufe gesetzlich wird. Im Rahmen der zuvor dargestellten Maßnahmen werden hinsichtlich Integration einer weiteren Verfahrensstufe (Platz, Energie, Personal) alle denkbaren Optionen berücksichtigt.

Bad Krozingen, 23.03.2022

Hacker, Gewässerschutzbeauftragter