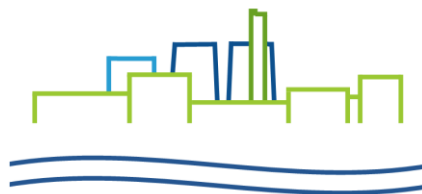




Jahresbericht 2018

GVV Donaueschingen

(Az. 54.3/8953.11/01/)



Jahresbericht 2018

Für die Vorstellung der Eckdaten der GVV-Kläranlage im Rahmen des wasserrechtlichen Jahresberichts wurden sowohl Daten aus den DWA-Leistungsvergleich 2009-2018 als auch Daten aus dem Betriebstagebuch bzw. Berechnung auf Basis dieser genutzt. Dabei zeigte sich, dass alle vorgeschriebenen Berechnungsverfahren mit Fehlern behaftet sind und so z.T. große Unterschiede auftreten.

Abwassermengen

Im Berichtsjahr wurden in der GVV-Kläranlage 8.331.306 m³ Abwasser (JAM) gereinigt. Dies entspricht einem täglichen Zulauf von ca. 22.825 m³. Die Jahresschmutzwasserabfluss, ermittelt über das gleitende Minimum, lag bei 2.639.336 m³. Die JAM war damit etwas niedriger als in den Vorjahren.

Der Fremdwasseranteil (FWA) war mit 42,2% vergleichbar zum Vorjahr und damit deutlich niedriger als in den Vorjahren. Dies lässt sich gut mit den Niederschlagsmengen des Berichtsjahres erklären, die, bis auf das Frühjahr, sehr niedrig waren.

Angeschlossene Einwohnerwerte (EW)

Der errechnete EW liegt für das Berichtsjahr laut arithmetischen Schlüssel des DWA-Leistungsvergleiches bei 117.886 EW. Ermittelt man den EW auf Basis der Summe der täglichen Frachten so ergibt sich ein Wert von 90.858 EW. Dies zeigt, wie in den Vorjahren, die großen Ungenauigkeiten aufgrund der unterschiedlichen Berechnungsverfahren. Daher wird seit diesem Jahr für die Kläranlagen der Größenklasse 5 ein neues DWA-Formblatt mit einer frachtgewichteten Berechnung verwendet.

Im Vergleich zu den Vorjahren ergibt sich auf Basis der Daten eine vergleichbare Belastung der Kläranlage wie in den Jahren 2015 und 2016

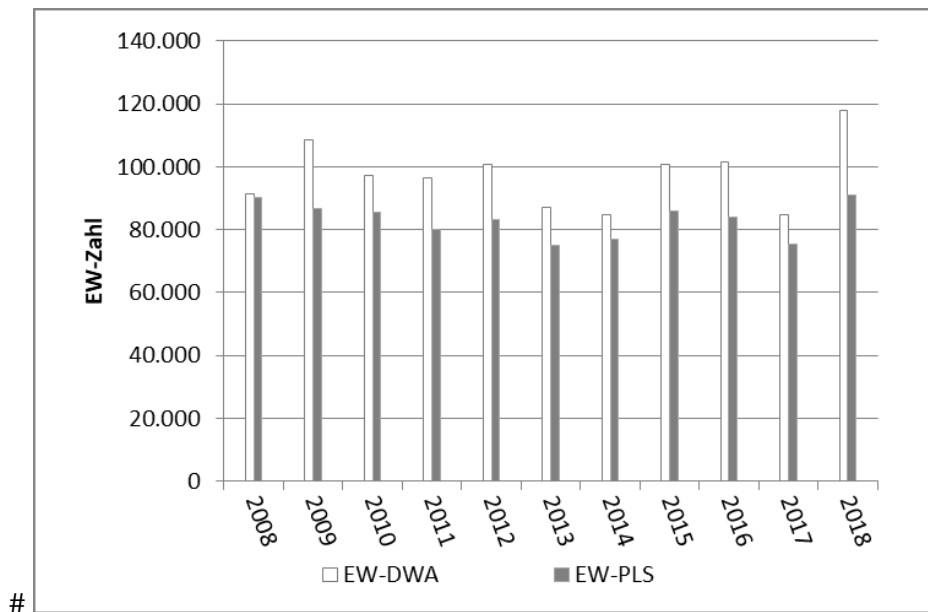


Abbildung 1: Angeschlossene EW auf Grundlage des DWA-Verfahrens und der täglichen Fracht (Betriebstagebuch)

Abgeleitete Wassermengen am RÜB Sportplatz

Im Berichtsjahr liefen die Pumpen im Entleerungsbauwerk des RÜB Sportplatz 60,3 h (an 7 Tagen). Dies entspricht einer Förderung von 109.908 m³ bzw. 1,32 % der JAM. Dies ist vergleichbar zum Vorjahr und lässt sich gut durch den sehr trockenen Sommer und Herbst im Berichtsjahr erklären, wobei die neue Pumpensteuerung im Hauptpumpwerk durch die PLS-angepasste Förderung wahrscheinlich höhere Werte vermieden hat.

Die Regenwasserpumpen im Hauptpumpwerk, d.h. der Klärüberlauf, liefen zusammen 0,38 h (an 4 Tage). Dies ist deutlich weniger als in den Vorjahren [2009 (8 h), 2010 (9,6 h), 2011 (6,7 h), 2012 (1,7 h), 2013 (0,77h), 2014 (5,4h), 2015 (4,58 h), 2016 (12,6) bzw. 2017 (0,12h)]. Im Gegensatz zu den Vorjahren kam es, mit Ausnahme des Frühjahrs, viel seltener zu Starkregenereignissen, in deren Folge das RÜB ansprach.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse der chemischen Analysen im Rahmen der Eigenüberwachung näher betrachtet werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die mittleren Konzentrationen bzw. Frachten für alle Parameter in einem vergleichbaren Rahmen wie in den Vorjahren lagen.

CSB und Gesamtphosphor

Wie in den nachfolgenden Diagrammen zu erkennen ist, liegen die Mittelwerte für CSB (Abbildung 2, oben) und P_{ges} (Abbildung 2, unten) für die Jahre ab 2008 in einem ähnlichen Bereich.

Die Unterschiede in den mittleren Konzentrationen können z.T. durch die Einleitungen der Fa. Dalkia (bis 2010) und der Fürstlich Fürstenbergischen Brauerei GmbH & Co. KG (FFB) erklärt werden, werden jedoch hauptsächlich durch die Abwassermengen, d.h. durch die Verdünnung

mit Regenwasser bestimmt. Die Jahre 2011 und 2015 waren die trockensten Jahre (Zulauf z.T. << 200 l/s) und weisen mit dem Jahr 2018 auch die höchsten CSB-Konzentrationen auf.

Dagegen ist die Fracht bis 2011/12 deutlich gesunken und ist seither stabil. Dies lässt sich zum Einem durch die fehlende Einleitung der Fa. Dalkia bzw. Fa. Danpower, erklären, zum Teil durch einen sparsameren Verbrauch von Wasser bzw. der Reduktion von Abwasser, wie z.B. durch die Fürstlich Fürstenbergische Brauerei GmbH & Co. KG (FFB) erklären.

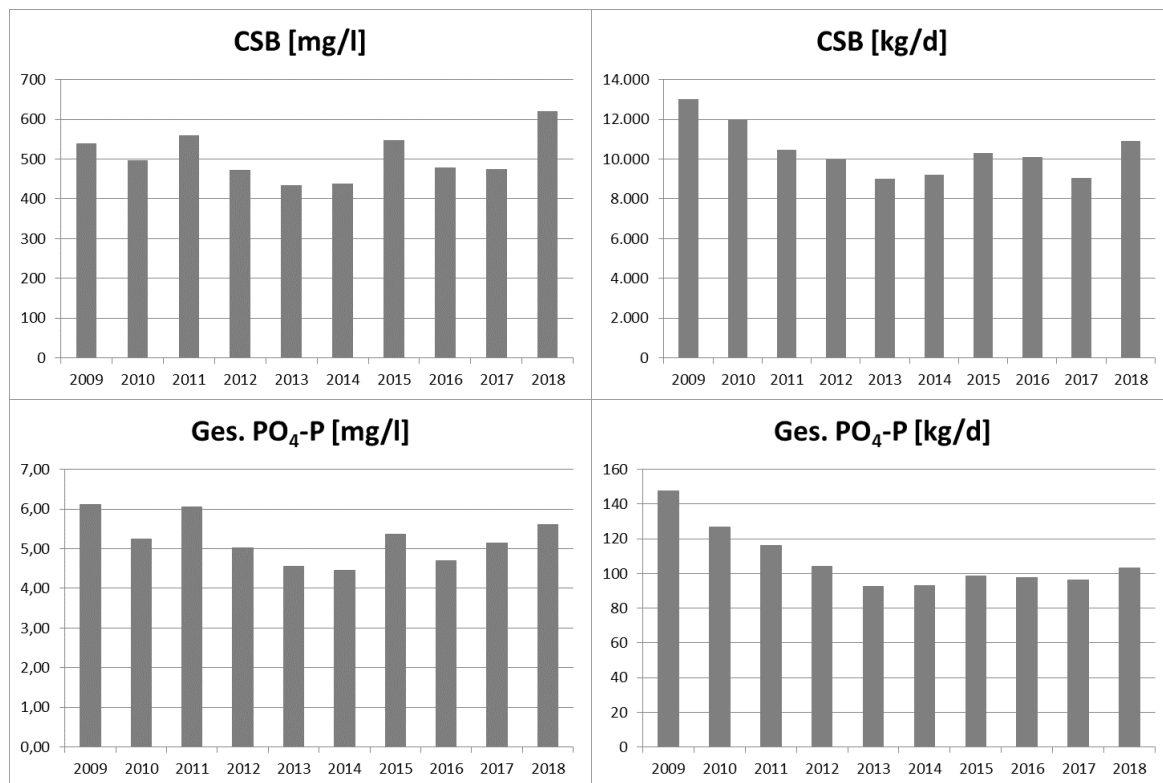


Abbildung 2: CSB (blau)- und Phosphor (rot)-Konzentrationen/-Frachten im Zulauf der Kläranlage seit 2009 (links: Zulaufkonzentration; rechts: Zulauffracht)

Ammonium

Für den Parameter Ammonium ergibt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 3). Die Mittelwerte liegen seit 2008 zwischen 20,5 mg/l und 30,6 mg/l.

Auch hier könnten die Einleitung der Fa. Dalkia (bis 2010), die hohe Stickstoff-Konzentrationen aufwies, als eine Ursache gesehen werden. Da seit März 2010 keine Einleitung durch die Fa. Danpower erfolgte, können für die Jahre 2013-2015 im Vergleich zu den anderen Jahren die kleinsten mittleren Frachten gefunden werden. Die Tendenz zeigt eine Stagnation der Stickstofffracht.

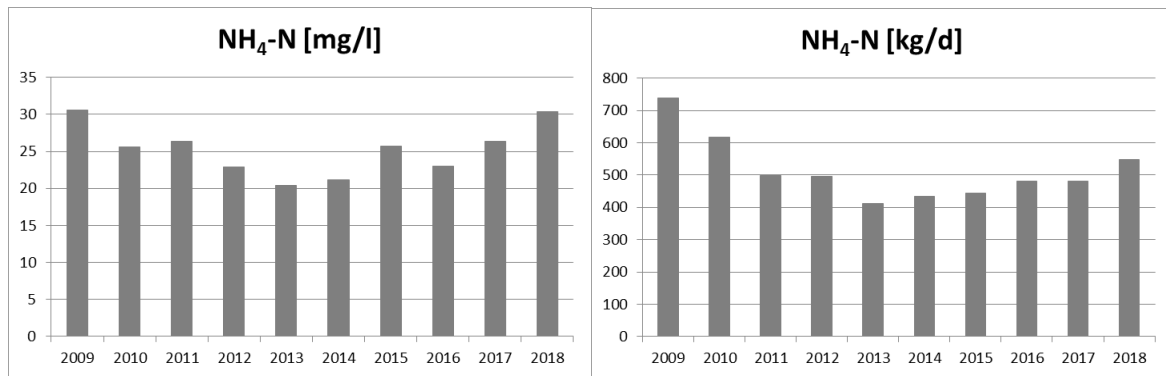


Abbildung 3: Ammonium-Konzentrationen/-Frachten im Zulauf der Kläranlage seit 2009 (links: Zulaufkonzentration; rechts: Zulauffracht)

Chemische Analyse – Häufigkeitsverteilung, Konzentration

Im Folgenden sollen anhand der Häufigkeitsverteilung (Abbildung 4) die gemessenen Konzentrationen im Zu- und Ablauf der Kläranlage genauer betrachtet werden.

Die im Vergleich zu den Vorjahren etwas schlechteren Ergebnisse für CSB und Ammonium lassen sich gut damit erklären, dass die Kläranlage aufgrund einer Betonsanierung nur mit einer Biologie betrieben wurde. Zudem ergab sich aufgrund des sehr nassen Frühjahrs eine erhöhte, länger andauernde hydraulische Belastung der Kläranlage.

CSB

Die mittlere Zulaufkonzentration liegt bei 621 mg/l, d.h. deutlich höher als im Jahr 2017. Die Werte schwanken im Berichtsjahr zwischen 76 und 1302 mg/l.

Im Ablauf werden sehr stabile CSB-Konzentrationen erreicht. Diese liegen zu 80% unter 23 mg/l bzw. zu 90% unter 25 mg/l. Der Maximalwert liegt bei 48 mg/l. Der Zielwert von 20 mg/l wird in über 50% der Messwerte erreicht bzw. unterschritten.

P-Gesamt

Im Zulauf zeigt sich beim Gesamtphosphat im Konzentrationsbereich zwischen 0,89 mg/l und 15,9 mg/l fast ein linearer Bezug der Konzentration zur Häufigkeit.

Die Ablaufwerte liegen beim Gesamtphosphat im Konzentrationsbereich zwischen 0,07 mg/l und 0,55 mg/l. Aufgrund der guten Reinigungsleistung sind im Ablauf 93% der Werte kleiner gleich 0,25 mg/l, dem Zielwert der wasserrechtlichen Erlaubnis, und 100% unter 0,4 mg/l.

Ammonium; Gesamtstickstoff

Die Konzentrationen für den fischtoxischen Parameter Ammonium lagen im Zulauf zwischen 2,61 mg/l und 98,7 mg/l, d.h. eine stärkere Spreizung der Konzentrationen im Vergleich zu den

Vorjahren. Dies lässt sich gut durch das sehr nasse Frühjahr (starke Verdünnung) und den sehr trockenen Sommer (wenig Fremdwasser) erklären.

Im Ablauf zeigt sich dagegen eine andere Häufigkeitsverteilung. Hier liegen, unabhängig von der Abwassertemperatur, über 55% der Werte $\leq 0,1$ mg/l, 70 % der Werte $\leq 0,2$ mg/l bzw. 89% der Werte unter 1,00 mg/l und somit weit unter dem gesetzlichen Zielwert.

Die deutlich erhöhten Werte wurden in der Phase gemessen, als die eine Straße der Biologie entleert wurde und parallel dazu viel Schlamm gepresst werden musste, d.h. viel ammoniumhaltiges Filtrat eingeleitet worden ist. In solchen Situationen kommt dann die Anlage an Ihre Grenze mit einer Biologie. Letztendlich zeigen die Ergebnisse trotzdem das große Nitrifikationspotential der GVV-Kläranlage Donaueschingen.

Für den Parameter Gesamtstickstoff im Ablauf liegen knapp 58,4% der Werte unter 10 mg/l und 97,8% unter 15 mg N/l. In Verbindung mit den gemessenen Ammoniumwerten heißt dies, dass das Ammonium im Zulauf vollständig zu Nitrat oxidiert und anschließend größtenteils zu molekularen Stickstoff reduziert wird.

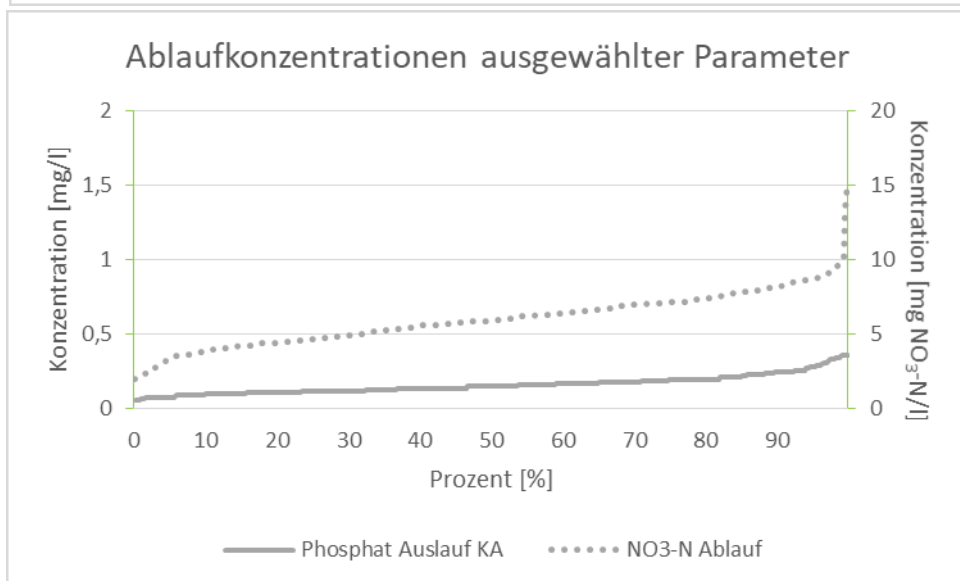
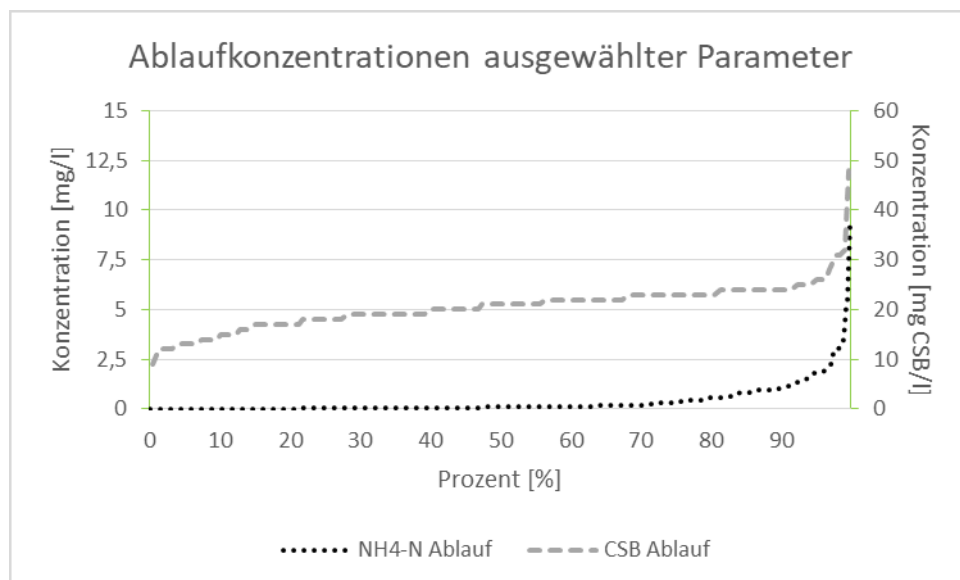


Abbildung 4: Summenhäufigkeitsverteilung für die wichtigsten chemischen Parameter (Konzentrationen) im Berichtsjahr

Reinigungsleistung - Häufigkeitsverteilung

Aus den Summenhäufigkeiten (Abbildung 5) für die Reinigungsleistungen ist deutlich zu erkennen, dass die beste Reinigungsleistung für CSB erzielt wird. Die Reinigungsleistung schwankt zwischen 92% und 98%. Über 60% der Werte liegen in einem Bereich $\geq 96\%$. Mit einer durchschnittlichen Reinigungsleistung für CSB von 96% liegt die GVV Kläranlage genau im Durchschnitt der Kläranlagen der Größenklasse 5 im Jahr 2012 (96%).

Für Phosphat sieht es vergleichbar aus. Hier liegen ca. 96% der Werte für die Reinigungsleistung über 90%. Im Vergleich zu anderen Kläranlagen der Größenklasse 5 liegt die GVV Kläranlage mit durchschnittlich 96% über den Durchschnitt von 2012 mit 94%.

Für Gesamtstickstoff liegen die Reinigungsleistungen, wie im Vorjahr, deutlich niedriger. 8% der Werte liegen sogar unter 60%. Die durchschnittlich erzielte Reinigungsleistung von 76% liegt wie in den Vorjahren recht deutlich unter dem Durchschnitt der Kläranlagen der Größenklasse 5 (79%). Jedoch muss hier nochmals darauf hingewiesen werden, dass die Ammonium-Konzentrationen meistens unter 0,1mg/l und somit, auch bei tiefen Temperaturen, eine vollständige Nitrifikation erzielt wurde.

Eine Ursache für die niedrige Reinigungsleistung bei Parameter N_{ges} ist darin zu sehen, dass im Abwasser der GVV-Kläranlage für eine optimale Denitrifikation zu wenig verwertbare Kohlenstoffquellen vorhanden sind. Zwar wurde ab einer Nitratkonzentration von 6 mg/l in der DeNi-Zone eine externe C-Quelle dosiert, jedoch reichte dies für eine vollständige Denitrifikation nicht aus.

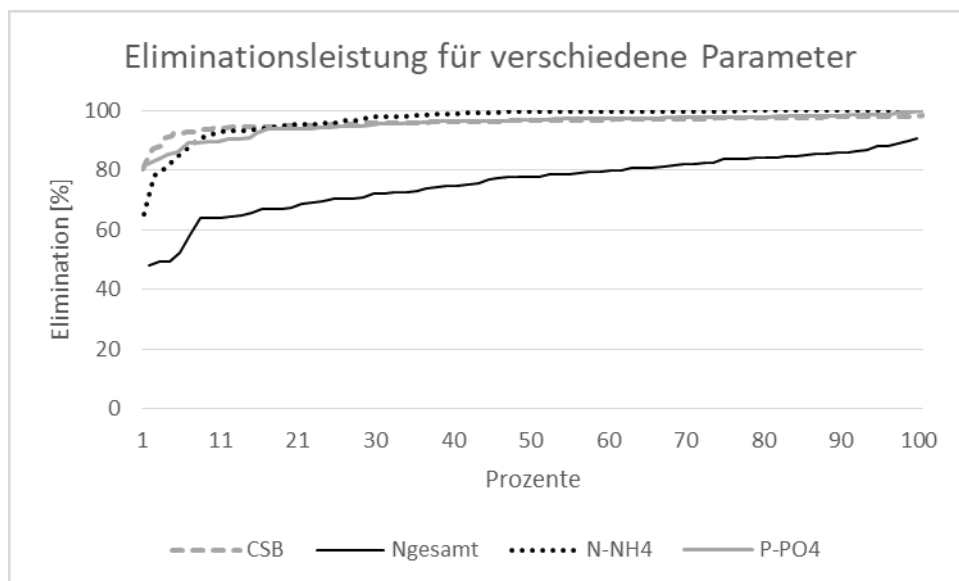


Abbildung 5: Summenhäufigkeitsverteilung für die wichtigsten chemischen Parameter (Reinigungsleistung) im Berichtsjahr

Eigengasproduktion

Die Gas-Eigenproduktion (Abbildung 6, blaue Balken) im Berichtsjahr lag in einer vergleichbaren Größenordnung zu den Vorjahren, genauso wie spez. Faulgasproduktion (Abbildung 6, graue Balken). Hierzu wurden von 2015 bis 2016 Enzyme in die Faultürme dosiert, die zu einem verbesserten Abbau im Faulturm führen sollen. Die Fa. Eurozyms konnten zwar anhand der PLS-Daten eine Verbesserung zeigen, diese waren aber für den GVV nicht so deutlich, so dass der Versuch beendet wurde.

Für die Innen-Sanierung wurde der Faulturm 2 im Frühjahr 2017 außer Betrieb genommen, so dass im gesamten Berichtsjahr nur ein Faulturm zur Verfügung stand. Dies erklärt auch die etwas geringere Gasproduktion.

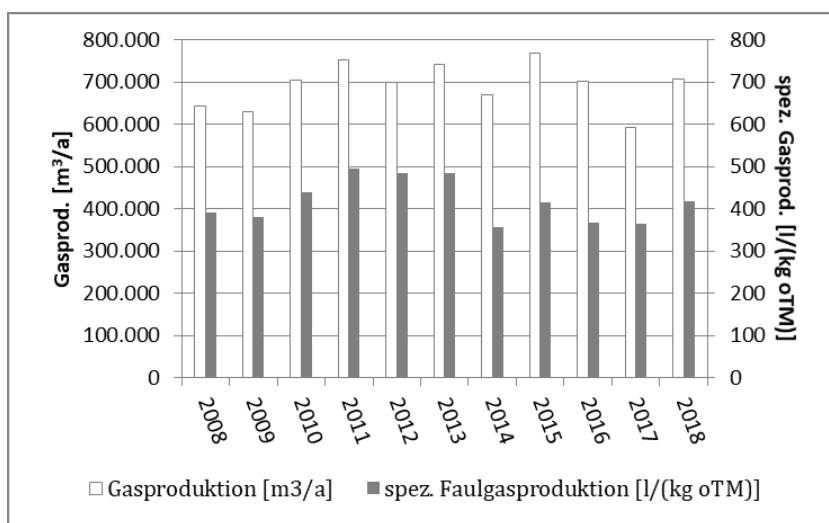


Abbildung 6: Faulgasproduktion und spezifische Gasproduktion seit 2008

Energieverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch (Abbildung 7, weiße Balken) lag im Berichtsjahr in einem ähnlich Bereich wie in den Vorjahren. Ein Grund könnte in der Inbetriebnahme des neuen Turboverdichters (10% höhere Effizienz) im Jahr 2014 in Kombination mit dem Austausch der Schieber für den Lufteintrag in der Biologie liegen.

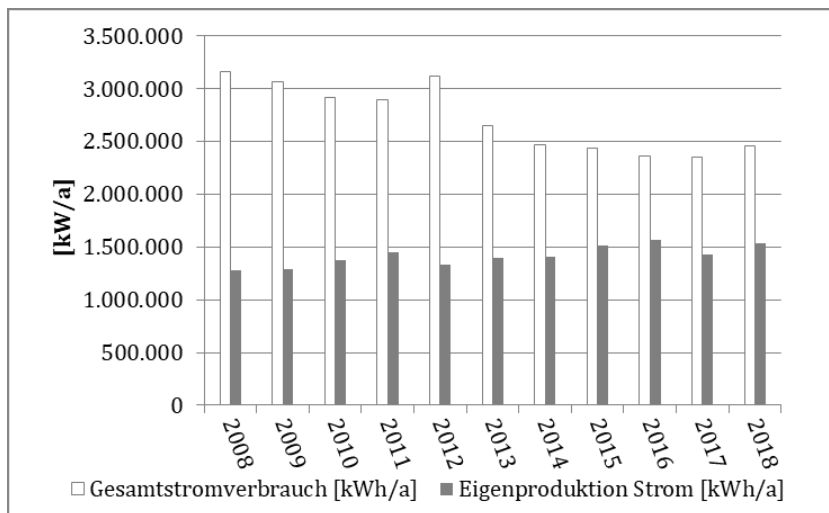


Abbildung 7: Gesamtstromverbrauch und Eigenstromproduktion seit 2008

Aufgrund einer etwas niedrigeren Eigenstromerzeugung (Abbildung 7, graue Balken) im Jahr 2017, verursacht durch die Sanierung des Faulturms und einer geringeren Gasproduktion, war der Anteil der Eigenversorgung im Jahr 2018 wieder vergleichbar zu den Jahren 2015 und 2016..

Die spez. Energieverbräuche, bezogen auf die Biologie bzw. pro Einwohner, lagen bei 11 bzw. 21 kWh/E*a. Dies ist im Vergleich zu anderen Kläranlagen (GK 5) in Baden-Württemberg (DWA Leistungsvergleich 2011, 32,9 kWh/E*a) recht niedrig. Dies ist erwähnenswert, da das Abwasser auf der GVV Kläranlage Donaueschingen zweimal, d.h. über ein Hauptpumpwerk zur GVV Kläranlage und mittels Zwischenpumpwerk in die Belebung, gefördert werden muss und somit zusätzlich Energie verbraucht wird..

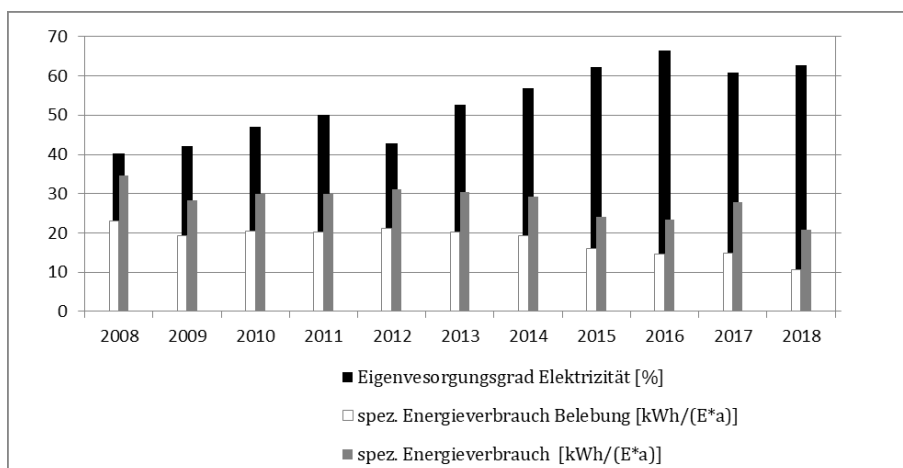


Abbildung 8: Eigenversorgungsgrad und spez. Energieverbrauch seit 2008

Schlammbehandlung

Wie in Abbildung 9 zu erkennen ist, war der Schlammanfall, gemessen in Frischmasse, im Berichtsjahr mit 5455 to im Vergleich zum Vorjahr deutlich höher. Dies war bedingt durch die Reinigung des Faulturm 1 und die Entleerung der Biologie 2 für die Beton-Sanierung.

Durch einen regelmäßigen Austausch der Filtertücher und eine Reinigung der KM-Pressen mit einem HCl-haltigen Reinigungsmittel konnte die Entwässerung des Faulschlammes in den letzten Jahren auf einem hohen Niveau (28-30%) gehalten werden. Im Jahr 2018 lag dieser aufgrund des hohen Anteils an Primärschlamm jedoch etwas niedrig.

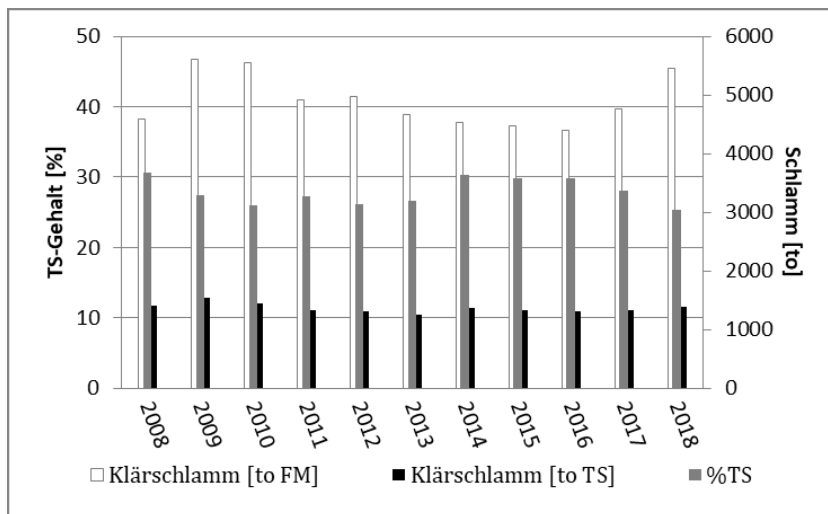


Abbildung 9: Schlammanfall in den Jahren seit 2008

Eisenchlorid- und Polymer-Verbrauch

Der FeCl_3 -Verbrauch (Abbildung 10, weißer Balken) war im Vergleich zu den Vorjahren etwas niedriger und lag auf dem Niveau des Vorjahres. Da der Hauptanteil des Eisenchlorids für die P-Fällung genutzt wird, ist hier die verstärkte Schlammmentwässerung nicht so deutlich zu erkennen.

Der Verbrauch an Flockungspolymeren war im Jahr 2017 im Vergleich zu den Vorjahren aufgrund der Entleerung des Faulturms 1 und der Biologie 1 deutlich höher. Im Jahr 2018 war der Verbrauch sehr niedrig, wahrscheinlich bedingt durch das Befüllen und Wiederanfahren des Faulturms.

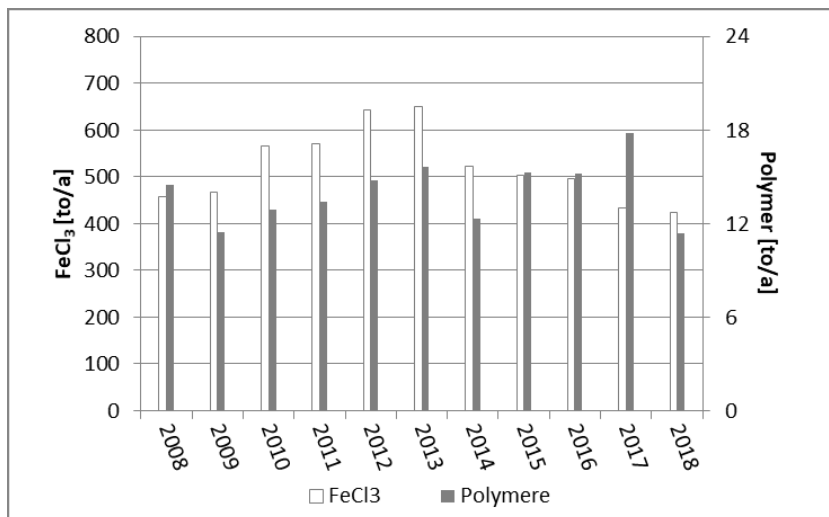


Abbildung 10: Verbrauch an FeCl₃ und Polymer seit 2008

Indirekteinleiter

Im Rahmen der Indirekteinleiter-Kontrolle wurden im Einzugsgebiet der GVV Kläranlage im Berichtsjahr drei Betriebe regelmäßig kontrolliert. Dies waren die Fürstlich Fürstenbergischen Brauerei GmbH & Co. KG (FFB), die Bad Dürrheimer Mineralbrunnen GmbH & Co. KG Heilbrunnen (Bad D.) und die Firma Dechant (Pfohren). Die Biowärme-Bräunlingen GmbH (BWB) und die Fa. Danpower (früher Dalkia) wurden seit 2016 nicht mehr beprobt, da beide Firmen geschlossen wurden und keine Produktionswässer mehr zur Kläranlage leiten. Die Abwassermengen der anderen Indirekteinleiter waren vergleichbar zu den Vorjahren, bei der FFB aufgrund einer erhöhten Produktion etwas höher (Abbildung 11).

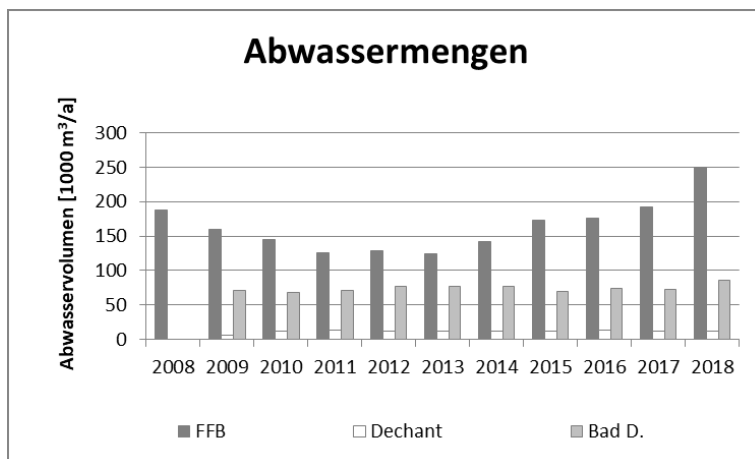


Abbildung 11: Abwassermengen der untersuchten Indirekteinleiter (seit 2008, Daten für 2008 nur unvollständig)

Insgesamt wurden für die untersuchten Firmen vergleichbare Frachten im Vergleich zum Mittel der Vorjahre ermittelt. Insgesamt lässt sich daher sagen, dass die untersuchten Betriebe versuchen, ihre Abwassermengen und -frachten zu reduzieren bzw. konstant zu halten (Abbildung 12). Da es sich jedoch nur um Stichproben handelt, sind präzise Aussagen nicht möglich.

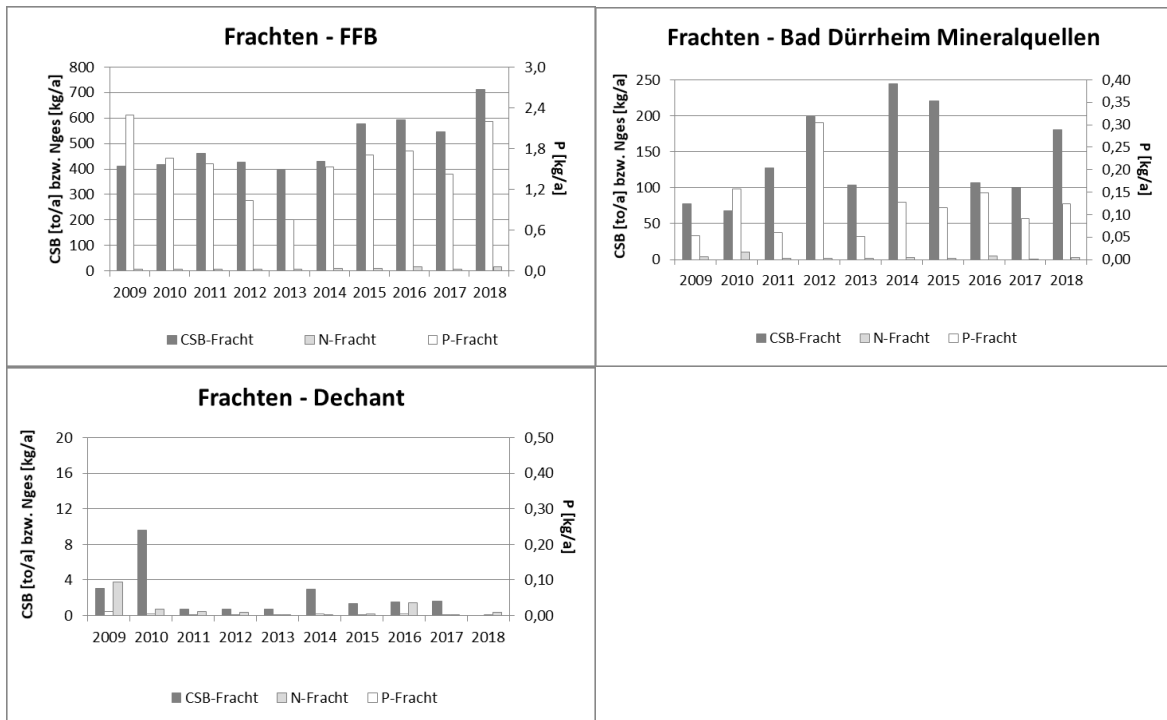


Abbildung 12: Eingeleitete Frachten der untersuchten Indirekteinleiter am Beispiel einiger wichtiger chemischer Parameter (seit 2009)

Abfallanalyse

Die zu entsorgenden Mengen an Sand war vergleichbar zu den Vorjahren. Auffällig ist der deutlich höhere Anteil an Rechengut ab dem Jahre 2015. Die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich am neuen Rechen, dessen Spaltbreite mit 3 mm deutlich kleiner ist, als beim alten Rechen (6 mm). Hierdurch können deutlich mehr Feststoffe aus dem Abwasser entnommen werden.

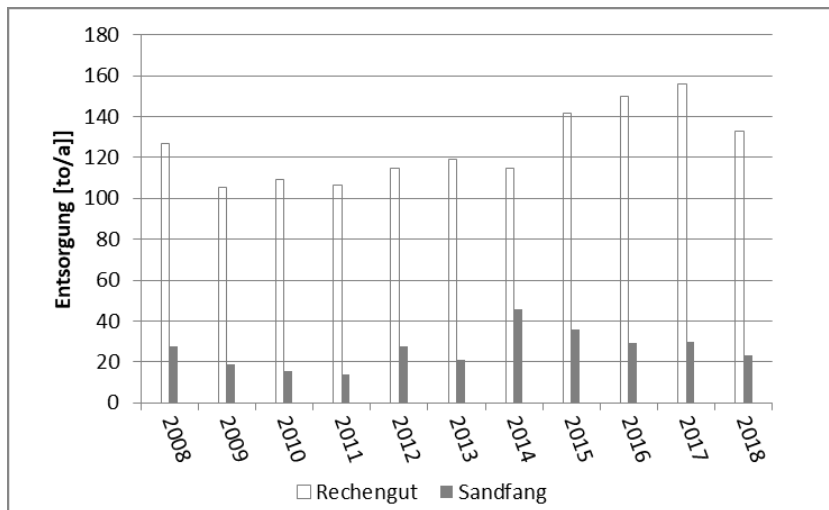


Abbildung 13: Rechengut und Sand aus dem belüfteten Sandfang seit 2008