

**ARA BACHWIS**



**Jahresbericht  
2020**

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1. Allgemeines / Einführung .....	4
2. Führung / Qualität.....	4
2.1. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit.....	4
2.1.1. Betriebsführungen .....	4
2.1.2. Erfahrungsaustausch .....	4
2.2. Gesetzeskonformität.....	4
2.3. Arbeitssicherheit .....	4
3. Finanzen / Personal / Verbandsorgane .....	4
3.1. Finanzen .....	4
3.2. Personal .....	4
3.3. Kläranlagekommission .....	5
3.4. Rechnungsprüfungskommission .....	5
4. Betrieb und Unterhalt.....	5
4.1. Mechanische Reinigungsstufe .....	5
4.1.1. Zulaufhebwerk .....	5
4.1.2. Rechenanlage .....	5
4.1.3. Sandfang .....	5
4.1.4. Schmutzfrachten, Auslastung.....	5
4.2. Biologische Stufe .....	5
4.2.1. Belüftungsbecken .....	5
4.3. Schlammbehandlung .....	5
4.3.1. Faulung.....	5
4.3.2. Überschussschlamm entwässerung .....	5
4.4. Phosphatfällung .....	5
4.4.1. Fällmitteldosierung .....	5
4.5. Entsorgung .....	5
4.6. Energieverbrauch / Produktion.....	5
4.6.1. Gasproduktion / Stromproduktion / Verbrauch.....	5
4.6.2. Blockheizkraftwerk.....	6
4.7. Diverses .....	6
4.8. Projekte (Betriebsjahr 2021).....	6
4.9. Abschliessende Bemerkungen.....	6
5. Parameter Abwasser, Schlamm, Energie, Entsorgung .....	7
5.1. Reinigungsleistung Zusammenfassung .....	7
5.2. Leistungskennwert (LW).....	7
5.3. Abwasserzufluss / Allgemeine Daten.....	8
5.3.1. Abwasserzufluss .....	8
5.3.2. Vergleich der Abwassermengen pro Monat der letzten fünf Jahre....	8
5.3.3. Zulaufmenge pro Monat in m <sup>3</sup> .....	8
5.3.4. Zulaufmengen Vergleich der letzten 11 Jahre .....	9
5.3.5. Verteilung der Tagesmengen / Tagesfrachten Ablauf Vorklärung.....	9
5.4. Beurteilung der Auslastung .....	10
5.4.1. Auslastung bezüglich Rohwasser .....	10
5.4.2. Auslastung biologische Stufe.....	10
5.4.3. 85% Werte Ablauf VKB der letzten zehn Jahre .....	10
5.5. Fremdwasseranteil.....	11
5.5.1. Entwicklung des Fremdwasseranteils in den letzten acht Jahren ...	11

5.6.	Frachten .....	11
5.6.1.	Zulauffracht CSB / Ntot .....	11
5.6.2.	Zulauffracht Ptot / NH4-N .....	12
5.6.3.	Zulauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre CSB / Ntot .....	12
5.6.4.	Zulauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre Ptot / NH4-H .....	13
5.6.5.	Ablauffrachten CSB / Ntot .....	13
5.6.6.	Ablauffrachten Ptot / NH4-N .....	14
5.6.7.	Ablauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre Ptot und CSB .....	14
5.6.8.	Ablauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre Ntot und NH4-N .....	15
5.7.	Konzentrationen .....	15
5.7.1.	Zulaufkonzentrationen .....	15
5.7.2.	Zulaufkonzentrationen Vergleich der letzten 5 Jahre .....	16
5.7.3.	Ablaufkonzentrationen .....	16
5.7.4.	Ablaufkonzentrationen Vergleich der letzten 5 Jahre .....	17
5.8.	Belebtschlamm .....	17
5.8.1.	Schlammvolumenindex .....	17
5.8.2.	Schlammbelastung .....	18
5.9.	P-Fällung .....	18
5.9.1.	Fällmittelverbrauch pro Monat .....	18
5.9.2.	Spezifischer Fällmittelverbrauch .....	19
5.9.3.	Fällmittelverbrauch Vergleich der letzten 5 Jahre .....	19
5.10.	Schlammbehandlung .....	20
5.10.1.	Monatssummen Überschussschlamm .....	20
5.10.2.	Überschussschlammfall Vergleich der letzten 8 Jahre .....	20
5.10.3.	Monatssummen von Frischschlamm, ausgefaultem und entwässertem Schlamm .....	21
5.10.4.	Schlammfall Vergleich der letzten 5 Jahre .....	21
5.10.5.	Schlamm entwässerung Flockungshilfsmittel .....	22
5.10.6.	Schlamm entwässerung .....	22
5.10.7.	Entsorgung Feststoffe .....	23
5.11.	Gashaushalt .....	23
5.11.1.	Gasverbrauch / Produktion .....	23
5.11.2.	Gasproduktion Vergleich der letzten 7 Jahre .....	24
5.12.	Kennzahlen Energie .....	24
5.12.1.	Stromproduktion / Stromverbrauch / Eigenversorgungsgrad .....	24
5.12.2.	Stromverbrauch und – Produktion der letzten 7 Jahre .....	25
5.12.3.	Prozentuale Verteilung Stromproduktion / Nettostromverbrauch ..	25
5.12.4.	Spez. Stromproduktion der letzten 8 Jahre .....	26
5.12.5.	Spez. Stromverbrauchs der letzten 8 Jahre .....	26
5.12.6.	Spezifischer Stromverbrauch pro Tonne CSB / NH4-N entfernt .....	27
5.12.7.	Energiekennwerte VSA .....	27
6.	Betriebskosten .....	28
6.1.	Aufwandentwicklung der letzten 7 Jahre .....	28
6.2.	Aufwandentwicklung Total Ausgaben / Sachaufwand / Personalkosten / Einnahmen .....	29
6.3.	Spezifische Betriebskosten Vergleich der letzten 10 Jahre .....	29
7.	Erklärung der Fachbegriffe .....	30

## 1. Allgemeines / Einführung

Der vorliegende Jahresbericht soll in kurzer Form eine Übersicht über die Tätigkeiten auf der Abwasserreinigungsanlage Bachwis geben. Er ist für alle interessierten Personen und Personenkreisen, im Speziellen aber für die Mitglieder der ARA Kommission gedacht. Im Anhang sind die relevanten Betriebsdaten aufgeführt. Ergänzende Auskünfte können beim ARA Personal eingeholt werden.

## 2. Führung / Qualität

### 2.1. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit

Im Berichtsjahr mussten wir keine Reklamationen aus der Bevölkerung entgegennehmen. Auf der Homepage werden aktuelle Mitteilungen des Zweckverbandes publiziert.

#### 2.1.1. Betriebsführungen

Wegen der Coronasituation konnten keine Schulklassen auf Besuch kommen. Für den Verschönerungsverein Volketswil konnten wir eine Führung organisieren.

#### 2.1.2. Erfahrungsaustausch

Der Erfahrungsaustausch im Rahmen der ERFARA-ZH, fand wieder viermal statt. Leider musste die letzte Sitzung online abgehalten werden.

### 2.2. Gesetzeskonformität

Die gesetzlich geforderten Werte bezüglich Abwasserreinigung, Schlammqualität und Luftreinhaltung wurden im Berichtsjahr eingehalten. Die Beurteilung der Reinigungsleistung durch das AWEL für das Jahr 2020 steht noch aus.

### 2.3. Arbeitssicherheit

Der Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz aller Mitarbeiter wird grosse Bedeutung zugemessen. Die Einhaltung der Empfehlungen und Vorschriften des BAG wurde gewährleistet.

Erfreulicherweise wurden auch dieses Jahr keine unfallbedingten Ausfälle verzeichnet.

## 3. Finanzen / Personal / Verbandsorgane

### 3.1. Finanzen

Betriebs- und Investitionsrechnung

Die Betriebsrechnung 2020 schloss mit Ausgaben von Fr. 2'348'937.22 und Einnahmen von Fr. 881'738.07 um rund Fr. 127'000 besser als budgetiert ab.

Das Betriebsdefizit wurde wie folgt auf die Verbandsgemeinden aufgeteilt ( exkl. MWST):

Volketswil	50.90 %	Fr. 746'804.37
Schwerzenbach	13.30 %	Fr. 195'137.49
Fällanden	23.60 %	Fr. 346'259.00
Maur	12.20 %	Fr. 178'998.30

Die wesentlichen Budgetabweichungen sind:

#### Minderkosten:

Minderverbrauch von Flockungshilfsmittel für die Überschussschlammmentwässerung, Fällmittelverbrauch für die Phosphorentfernung etwas tiefer

Die Chestonag hat die Optimierung der Kanalnetzbewirtschaftung grösstenteils kostenlos gemacht, da sie an der Weiterentwicklung des Programms interessiert ist.

Gärtnerarbeiten waren günstiger als budgetiert

Durch die Beschaffung eines neuen Probenehmers sind keine Servicearbeiten angefallen, Service des Lindestaplers wurde verschoben (Betriebsstunden)

Zylinderkopfwechsel am BHKW konnte auf 2021 verschoben werden, Tausch der Membranen in den Biologiebecken wurde verschoben (Corona), Motoren und Verdichterblöcke der Sandfangbelüftung mussten noch nicht revidiert werden, Austausch der Filterkerzen einer Filterzelle wurde zurückgestellt, weil zuerst die Polsterräume 2021 gereinigt werden

#### Mehrkosten:

Kosten für die Weisungsbroschüre der Urnenabstimmung über die neuen Statuten des Zweckverbandes

Ersatz des IT-Servers, Zusatzkredit bewilligt mit Zirkularbeschluss vom 02.04.2020

Höherer Strombezug durch höhere Zulaufkonzentrationen im Verhältnis zum Durchschnitt der letzten 10 Jahre (CSB + 8%, Stickstoff + 22% , Phosphor + 7%)

#### Mehrertrag:

Stromverkauf Mehrertrag wegen Zunahme der Frachten und der Reparatur des Gasspeichers

Rückerstattungen der Kosten des Einbruchs

### 3.2. Personal

Im Jahr 2020 erfolgten auf der ARA Bachwis keine Personalmutationen. Der Personalbestand betrug 5 Mitarbeiter.

Wir verzeichneten dieses Jahr keine unfall- oder krankheitsbedingte Ausfälle. Alle Mitarbeiter zusammen leisteten im Berichtsjahr 10'604 Arbeitsstunden.

Corona bedingt konnten keine Weiterbildung besucht werden.

### 3.3. Kläranlagekommission

Im Berichtsjahr hat sich an der Zusammensetzung der Kläranlagenkommission nichts geändert.

### 3.4. Rechnungsprüfungskommission

Für die Gemeinde Volketswil wurde neu Herr Michael Wyss, als Nachfolger von Frau Petra Klaus, in die Rechnungsprüfungskommission gewählt. (Anpassung vom 26.04.2021)

## 4. Betrieb und Unterhalt

### 4.1. Mechanische Reinigungsstufe

Die behandelte Menge an Abwasser betrug im Berichtsjahr 4'843'111 m<sup>3</sup> und lag ca. 5% unter dem Mittel der letzten zehn Jahre.

#### 4.1.1. Zulaufhebwerk

Das Hebwerk lief problemlos und das revidierte Lager machte keine Schwierigkeiten.

#### 4.1.2. Rechenanlage

Die neueste Version der Harkenbleche wurden im Rechen 1 montiert. Es hat sich gezeigt, dass dadurch der Rost besser gereinigt wird.

#### 4.1.3. Sandfang

Die Kontrolle des Sandwäschers zeigte keine grösseren Verschleisserscheinungen.

#### 4.1.4. Schmutzfrachten, Auslastung

Die organischen Jahresfrachten, Phosphor und Stickstofffrachten sind gegenüber dem Mittelwert der letzten zehn Jahre überdurchschnittlich gestiegen. Ob und wie weit dieser Anstieg mit den Coronamassnahmen zusammenhängt muss noch geklärt werden.

### 4.2. Biologische Stufe

#### 4.2.1. Belüftungsbecken

Zwei weitere Motoren der Biologiegebläse wurden durch Permanentmagnetmotoren ersetzt. Eine Rücklaufschlammpumpe wurde revidiert.

### 4.3. Schlammbehandlung

#### 4.3.1. Faulung

Die Frischschlammmenge [in Tonnen Trockenrückstand t/TR] ist im Vergleich des Mittelwertes der letzten fünf Jahre um 15% gestiegen.

Der Schlammmentwässerungsdekanter wurde nach 10'000 Betriebsstunden einer Revision unterzogen.

#### 4.3.2. Überschussschlammmentwässerung

Die durchschnittliche Laufzeit des Dekantere liegt bei 18 Stunden pro Tag, was etwa dem Durchschnitt der letzten zehn Jahre entspricht.

### 4.4. Phosphatfällung

#### 4.4.1. Fällmitteldosierung

Wir konnten das ganze Jahr mit Eisen-III-Chloridsulfat fällen. Der spezifische Fällmittelverbrauch pro kg entferntes Phosphor blieb etwa gleich wie in den Vorjahren.

### 4.5. Entsorgung

Die Menge an Rechengut- und Strainpressematerial stieg wieder um ca. 11% zum Vorjahr.

### 4.6. Energieverbrauch / Produktion

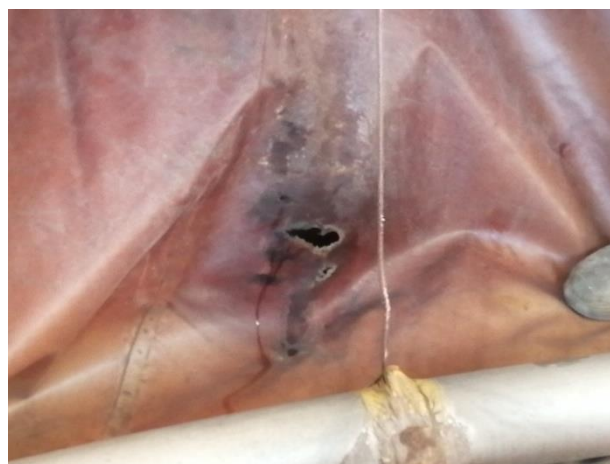
#### 4.6.1. Gasproduktion / Stromproduktion / Verbrauch

Im Jahr 2020 belief sich die produzierte Gasmenge auf total 569'283 m<sup>3</sup>. Daraus erzeugten die beiden Blockheizkraftwerken 1'144'281 kWh Strom.

Die Leistung der Photovoltaikanlage war gleich wie im Vorjahr und betrug insgesamt 115'319 kWh.

Die gesamte ARA verbrauchte total 1'497'147 kWh elektrischer Energie. Der Eigendeckungsgrad, inklusive der PV Anlage, betrug 84%.

Den Grund für die geringere Gasproduktion im 2019 haben wir entdeckt. Im Gasspeicher hatte sich ein ca. 15cm grosses Loch gebildet. Durch eine provisorische Abdichtung konnte die Zeit überbrückt werden, bis der neue Gasballon montiert war.



#### 4.6.2. Blockheizkraftwerk

Verfasser: Martin Moos

Das Blockheizkraftwerk lief ohne grössere Störungen über 6'600 Stunden.

#### 4.7. Diverses

- Im September konnte der neue Gasballon montiert werden.
- Die zweite Etappe der Lüftungsreinigung wurde ausgeführt.
- Unser Server für das Büronetzwerk musste ersetzt werden, weil keine Sicherheitsupdates mehr vom Hersteller geliefert wurden.
- Die Industriewaschmaschine im Labor musste ersetzt werden.
- Im Ablauf des Vorklärbeckens wurde ein Probenahmegerät ersetzt.
- Die Trafostation, welche im Besitz des Zweckverbandes ist wurde komplett erneuert und erweitert.
- Das Vorprojekt für den Ausbau der ARA Bachwis wurde im Dezember gestartet.
- 

#### 4.8. Projekte (Betriebsjahr 2021)

- Die erste Etappe des Ersatzes der speicherprogrammierbaren Steuerungen wird im April gestartet.
- Die Polsterräume der Filterzellen mit den Filterkerzen werden durch eine Spezialfirma gereinigt.
- Bezüglich der Cybersicherheit beginnt die Umsetzung der Empfehlungen aus dem Untersuchungsbericht der Firma Frame Network im Bereich des OT Netzwerkes.
- Zwei Rücklaufschlammumpen müssen revidiert werden.
- Sämtliche Harkenbleche der beiden Umlaufrechen müssen ersetzt werden.

#### 4.9. Abschliessende Bemerkungen

Die ausserordentliche Situation durch die Coronamassnahmen verlangten von allen Mitarbeitern ein hohes Mass an Flexibilität. Während des Lockdowns arbeiteten wir in zwei Schichten. Trotz der speziellen Situation konnten alle nötigen Arbeiten und Revisionen durchgeführt werden.

Bei meinen Kollegen möchte ich mich herzlich für die geleistete Arbeit bedanken. Ihrem Einsatz, auch in ausserordentlichen Situationen, ist es zu verdanken, dass jederzeit die Reinigung des Abwasser gewährleistet war.

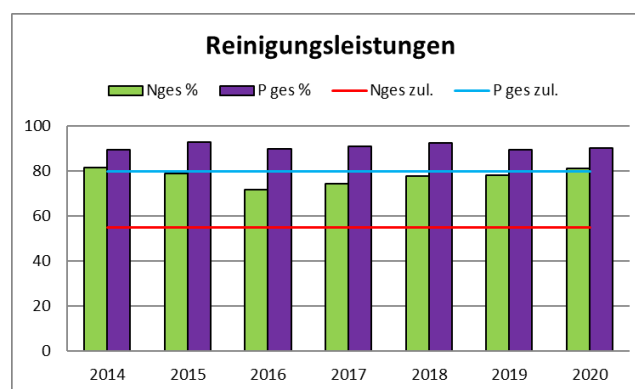
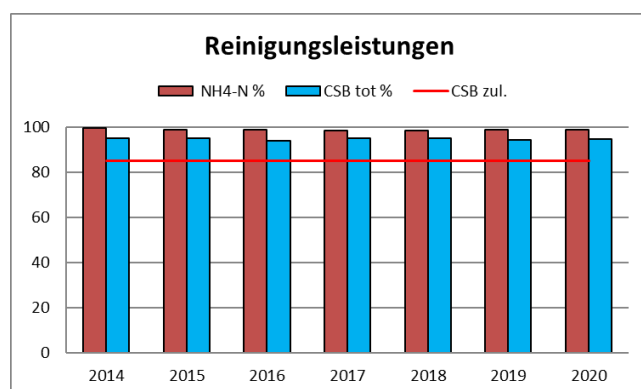
Für die stets angenehme und konstruktive Zusammenarbeit mit der ARA Kommission und dem Aktuar bedanke ich mich recht herzlich.

## 5. Parameter Abwasser, Schlamm, Energie, Entsorgung

### 5.1. Reinigungsleistung Zusammenfassung

Parameter	Einheit	Anforderungen	Analysewerte Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen		Erfüllt Ja/Nein
					zulässig	effektiv	
Gesamt ungelöste Stoffe (GuS)	mg/l	≤ 5	3.69	100	9	8	Ja
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg/l	≤ 40	27.45	71	7	1	Ja
Richtwerte	%		94.7				
Durchsichtigkeit		≥ 30	60	274	20	0	Ja
Gesamt-Phosphor (Ptot)	mg/l	≤ 0.8	0.54	139	11	0	Ja
	%	≥ 80	90.3			0	Ja
Gesamtstickstoff (Nges)	mg/l	15	9.4	74	7	4	Ja
	%	55	81.1				
Ammonium Stickstoff (NH4-N)	mg/l	≤ 2	0.21	142	12	0	Ja
	%		98.8				
Nitrit (NO2-N)	mg/l	≤ 0.3	0.03	141	12	0	Ja
Nitrat (NO3-N)	mg/l	≤ 25	7.64	73	7	0	Ja

### Reinigungsleistung der letzten sechs Jahre



### 5.2. Leistungskennwert (LW)

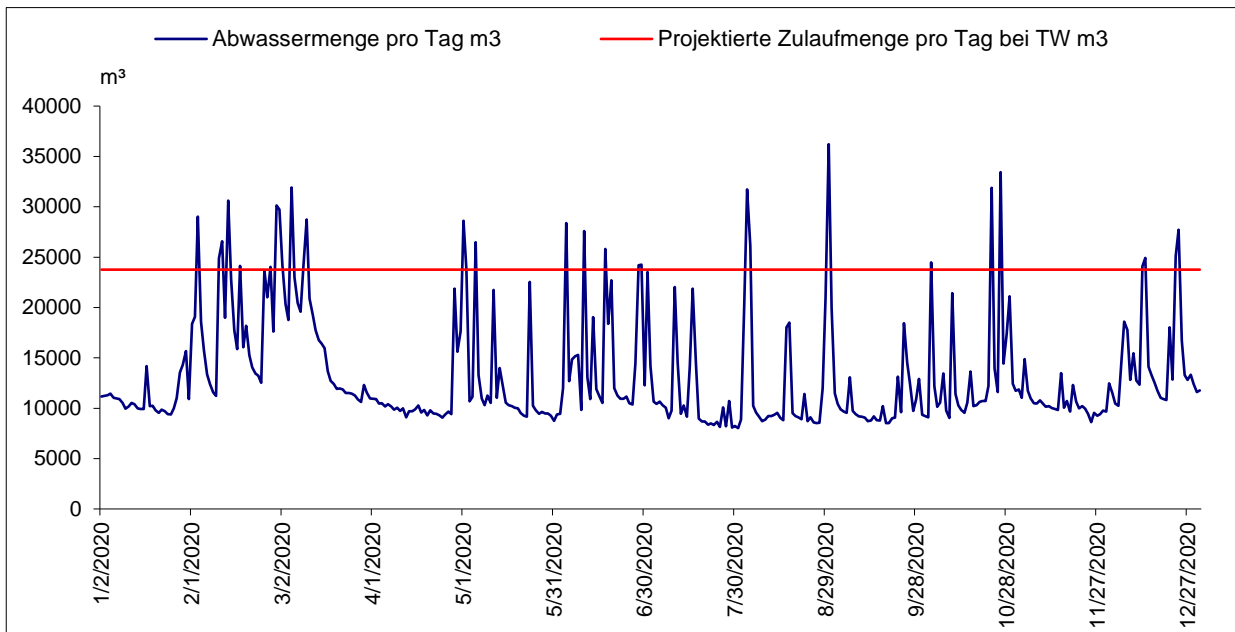
Die Leistungsfähigkeit einer Abwasserreinigungsanlage kann auch mit dem Leistungskennwert beurteilt werden. Bei dieser Methode werden die ins Gewässer eingeleiteten Schmutzstoffkonzentrationen gewichtet und zu einem Leistungskennwert aggregiert. Je tiefer der Kennwert desto besser die Reinigungsleistung.

	Gewichtung	Bewertung 2016	Bewertung 2017	Bewertung 2018	Bewertung 2019	Bewertung 2020
CSB	0.01	0.24	0.25	0.27	0.27	0.27
NH4-N	0.2	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04
NO3-N	0.06	0.58	0.56	0.52	0.48	0.46
Ges.P	1	0.48	0.46	0.42	0.52	0.54
<b>Leistungskennwert (LW)</b>		<b>1.34</b>	<b>1.31</b>	<b>1.26</b>	<b>1.31</b>	<b>1.31</b>

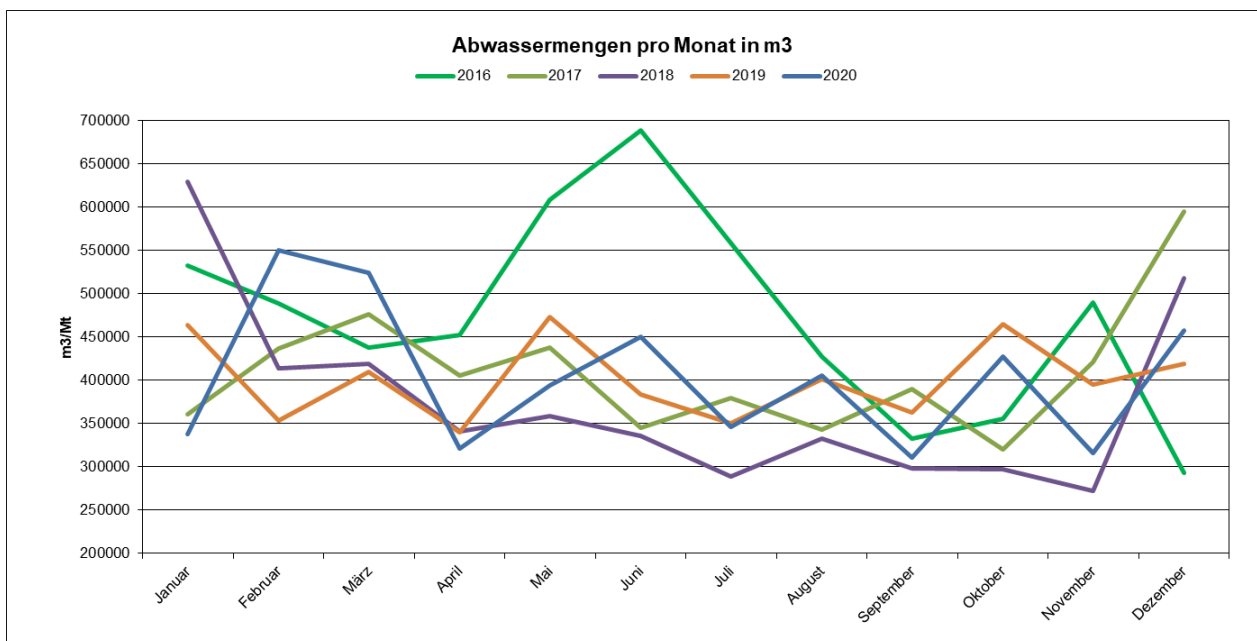
Gemäss ÖWAV (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband) sollte der Leistungskennwert für eine Anlage über 10'000 EW unter 2.5 liegen.

### 5.3. Abwasserzufluss / Allgemeine Daten

#### 5.3.1. Abwasserzufluss



#### 5.3.2. Vergleich der Abwassermengen pro Monat der letzten fünf Jahre

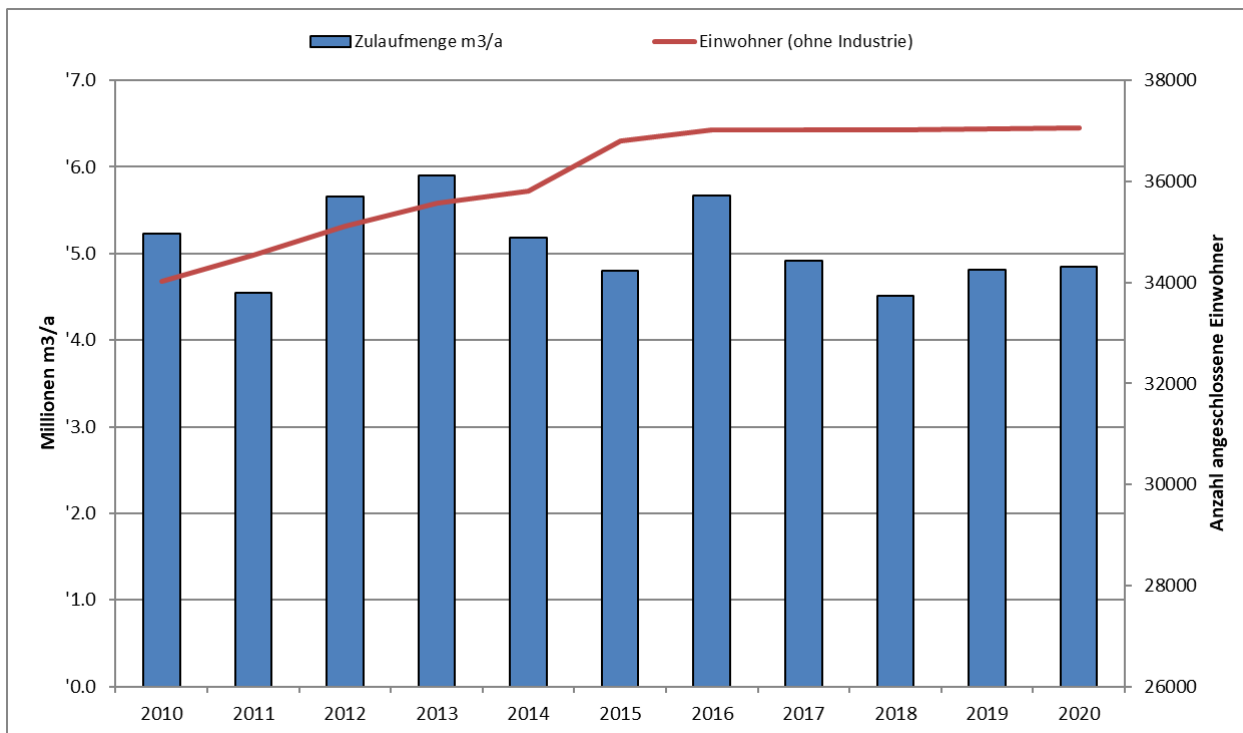


#### 5.3.3. Zulaufmenge pro Monat in m³

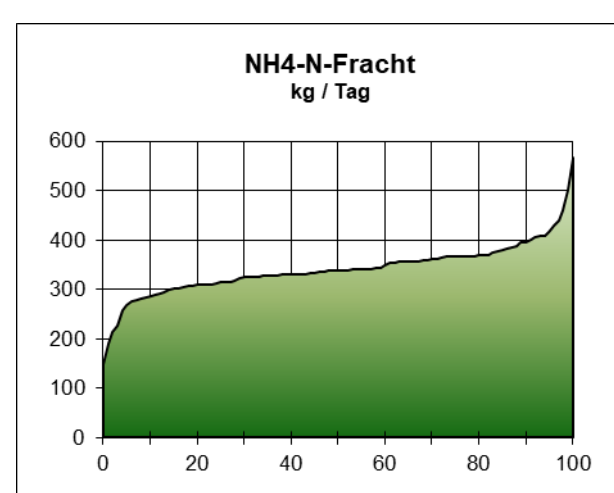
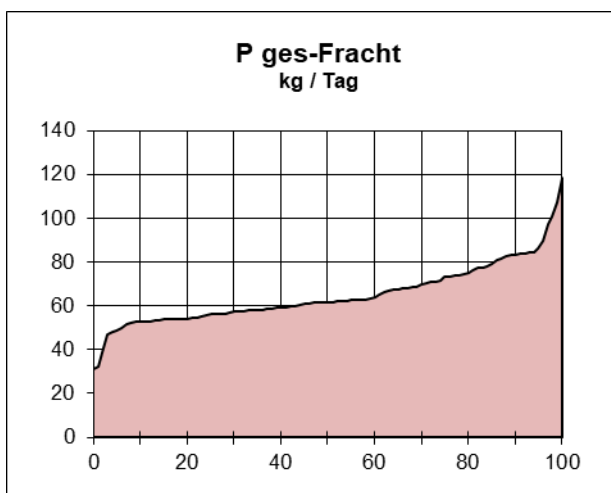
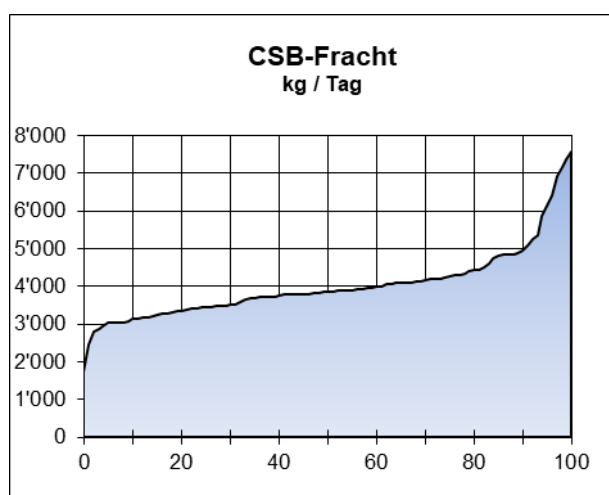
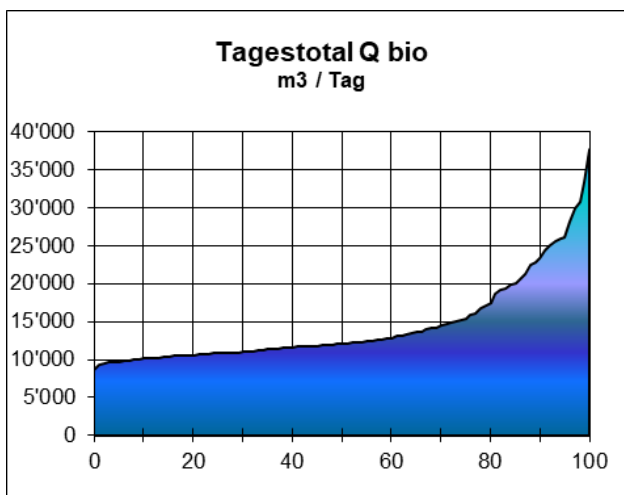
	Jan	Feb	Mrz	April	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2016	532'432	488'610	438'099	452'215	608'412	688'582	558'292	426'962	332'513	355'520	489'478	292'906
2017	360'619	436'401	476'396	405'411	437'944	345'094	379'543	343'466	389'936	320'056	420'966	595'448
2018	629'112	414'100	419'624	340'705	359'237	336'253	288'723	333'049	298'332	297'055	272'148	518'252
2019	464'040	353'115	409'896	340'128	472'877	383'518	350'103	401'769	363'352	465'458	394'828	418'697
2020	338'310	550'313	524'556	321'241	393'735	450'486	346'318	405'706	311'318	427'401	315'621	458'106



### 5.3.4. Zulaufmengen Vergleich der letzten 11 Jahre



### 5.3.5. Verteilung der Tagesmengen / Tagesfrachten Ablauf Vorklärung



## 5.4. Beurteilung der Auslastung

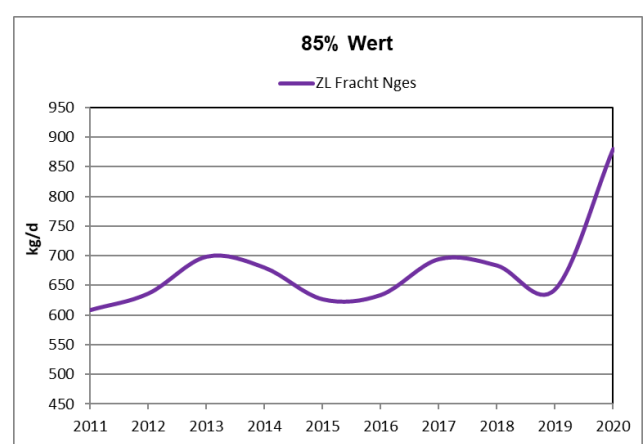
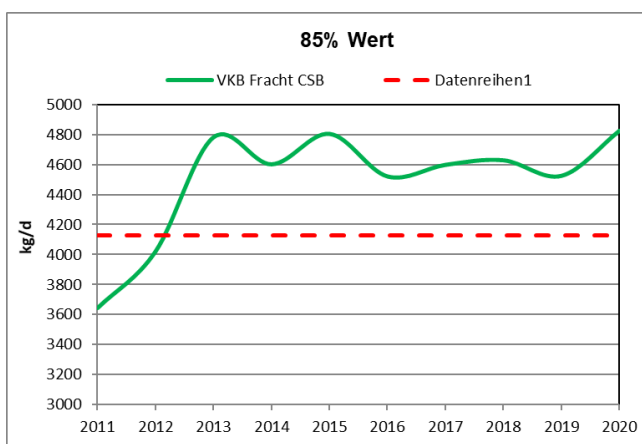
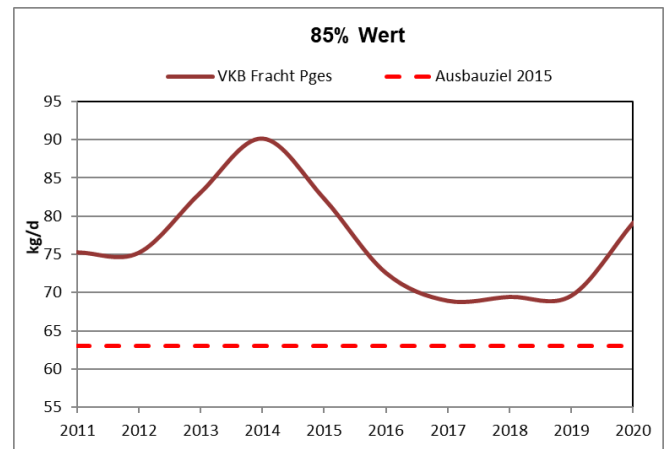
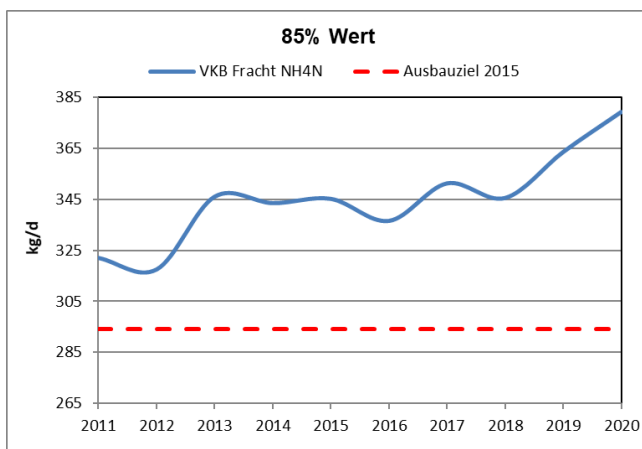
### 5.4.1. Auslastung bezüglich Rohwasser

Rohwasserwerte	85%-Wert		Spez. Werte		Auslastung in EW	Spez. Wert für 45'000 EW		Auslastung
Zulaufmenge	18'628	m <sup>3</sup> /d	312	l/E*d	59'705	14'000	m <sup>3</sup> /d	133%
CSB	7461	kg/d	120	g/E*d	62'175	5'400	kg/d	138%
Ntot	880	kg/d	11	g/E*d	80'000	495	kg/d	178%
Ptot	80	kg/d	1.8	g/E*d	44'333	81	kg/d	99%
Messzeitraum 01.01.2020 bis 31.12.2020								

### 5.4.2. Auslastung biologische Stufe

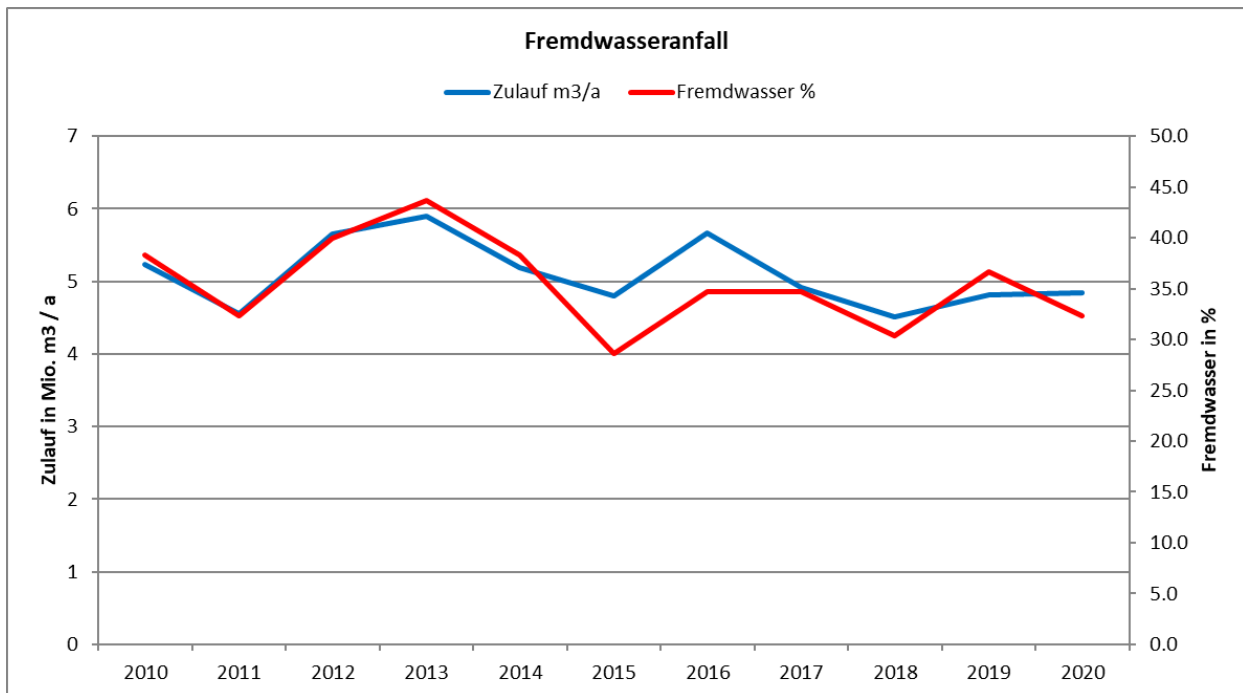
Nach VKB	85%-Wert		Spez. Werte		Auslastung in EW	Dimensionierung	Auslastung	
CSB	4'826	kg/d	80	g/E*d	60'325	4'130	kg/d	117%
NH4-N	379	kg/d	7.5	g/E*d	50'533	294	kg/d	129%
Ptot	79	kg/d	1.6	g/E*d	49'488	63	kg/d	126%
Messzeitraum 01.01.2020 bis 31.12.2020								

### 5.4.3. 85% Werte Ablauf VKB der letzten zehn Jahre



## 5.5. Fremdwasseranteil

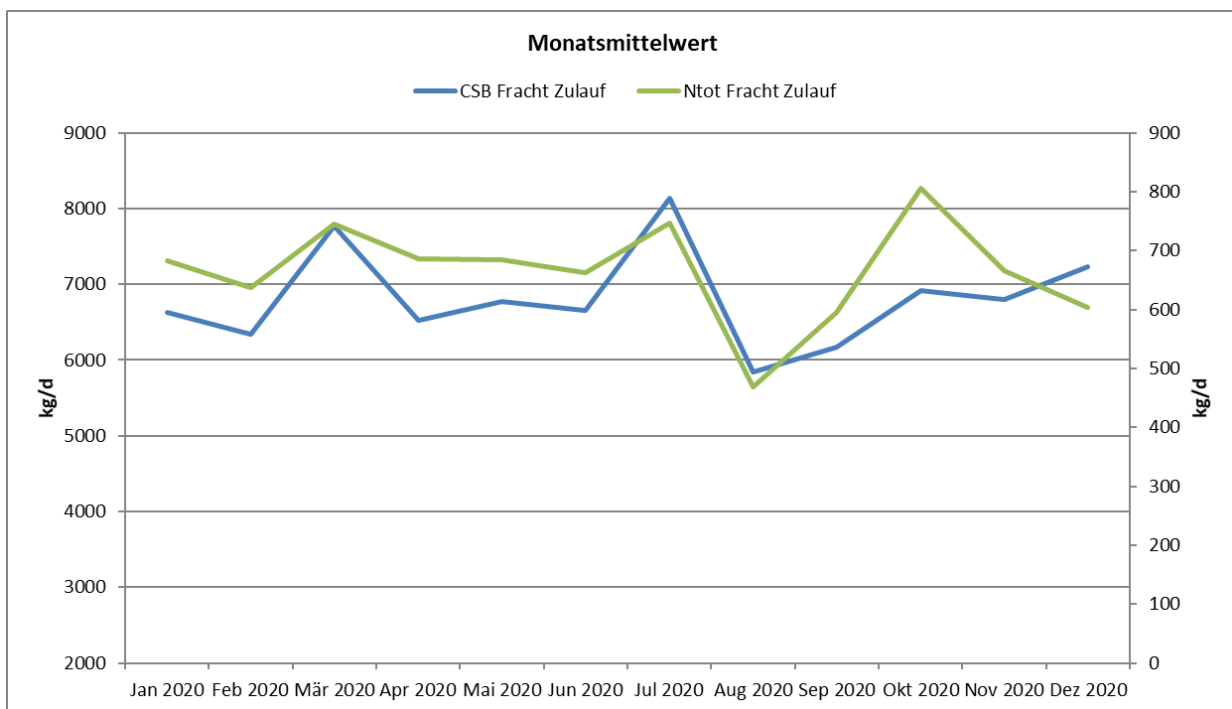
### 5.5.1. Entwicklung des Fremdwasseranteils in den letzten acht Jahren



Die Abschätzung des Fremdwasseranteils wurde rein rechnerisch als Mittelwert aus den Zulaufkonzentrationen (CSB, NH4-N) und dem EW biochemisch gemacht.

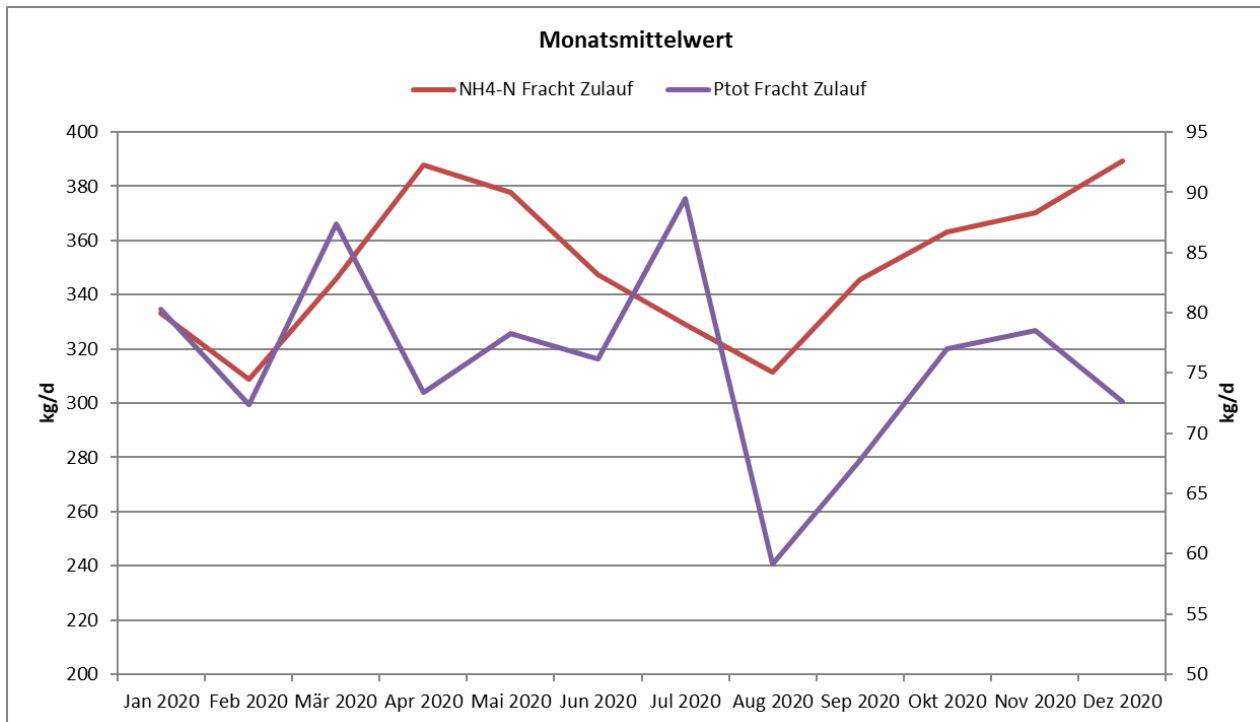
## 5.6. Frachten

### 5.6.1. Zulauffracht CSB / Ntot



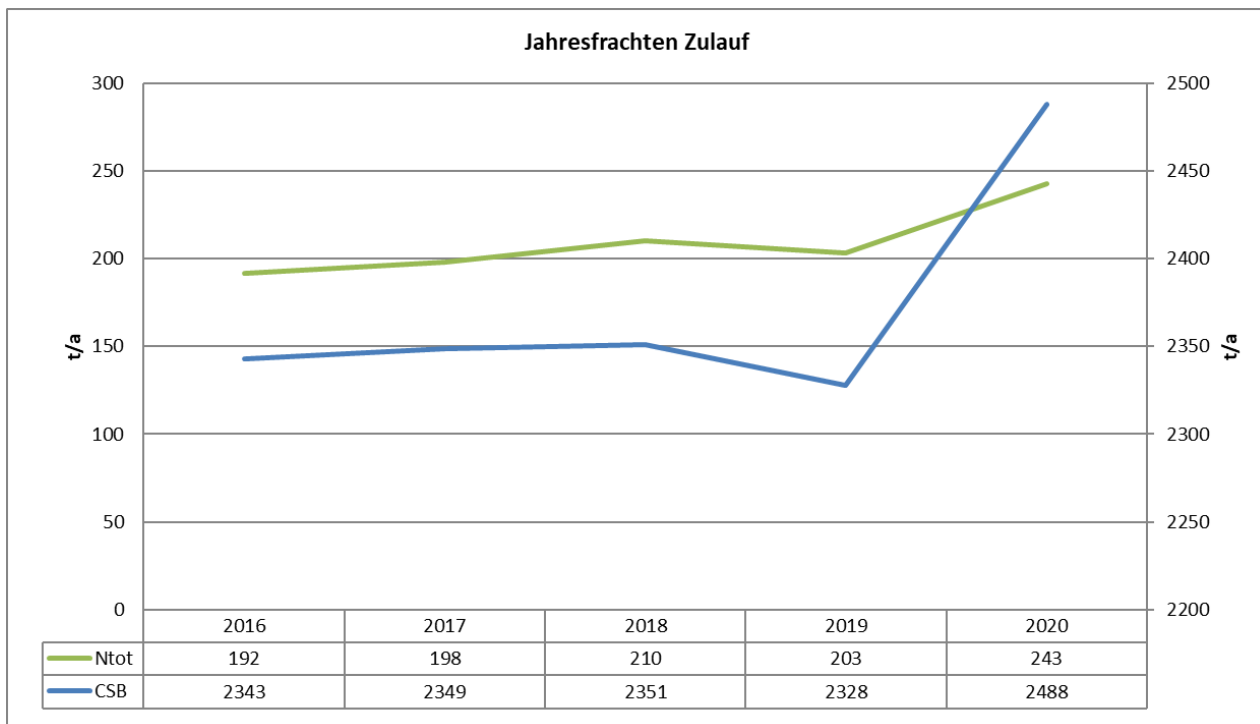
Monatsmittelwert	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>CSB Zul Fracht</b>	6625	6335	7772	6523	6777	6660	8141	5848	6174	6923	6798	7228.7
<b>Ntot Zul Fracht</b>	683.6	636.9	745.9	686.9	685.1	663	747.7	469.5	595.2	805.6	666.4	604.4

### 5.6.2. Zulauffracht Ptot / NH4-N

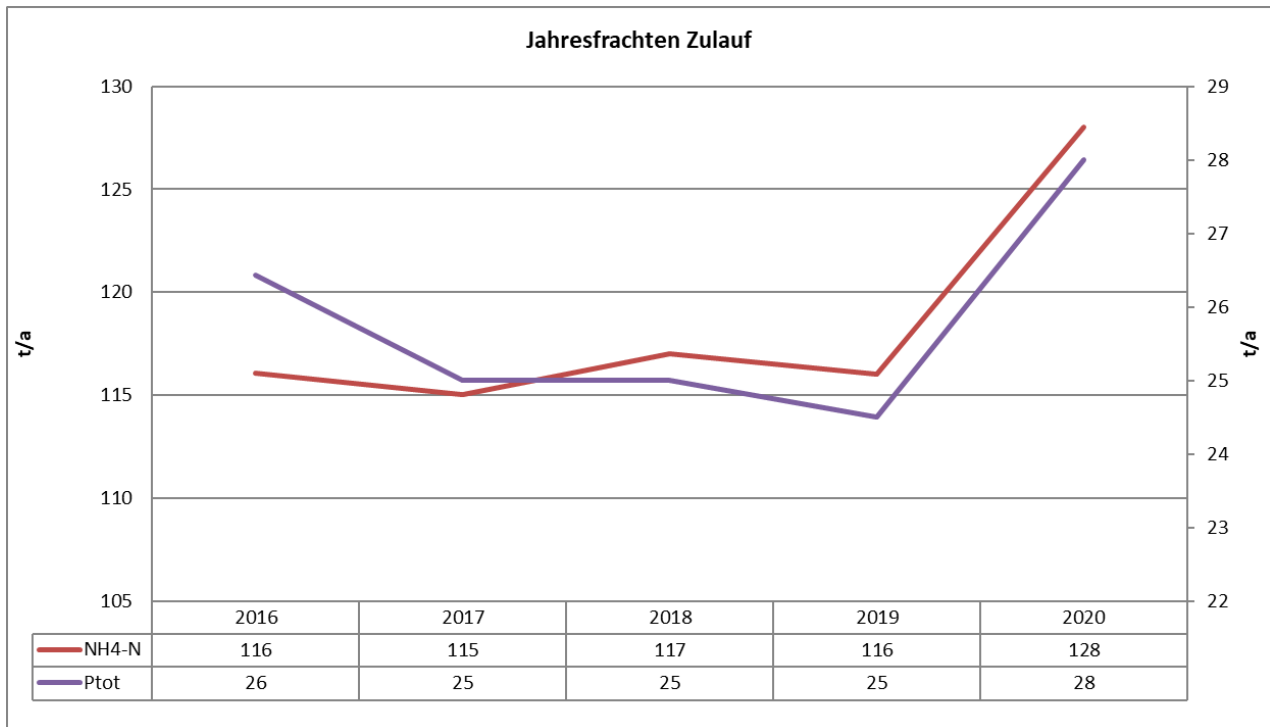


Monatsmittelwert	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Ptot Zul Fracht</b>	80.3	72.4	87.4	73.4	78.3	76.2	89.5	59.1	67.7	77	78.5	72.6
<b>NH4-N Zul Fracht</b>	333	308.9	345.7	387.8	377.9	347.2	329.1	311.5	345.5	363.1	370.4	389.5

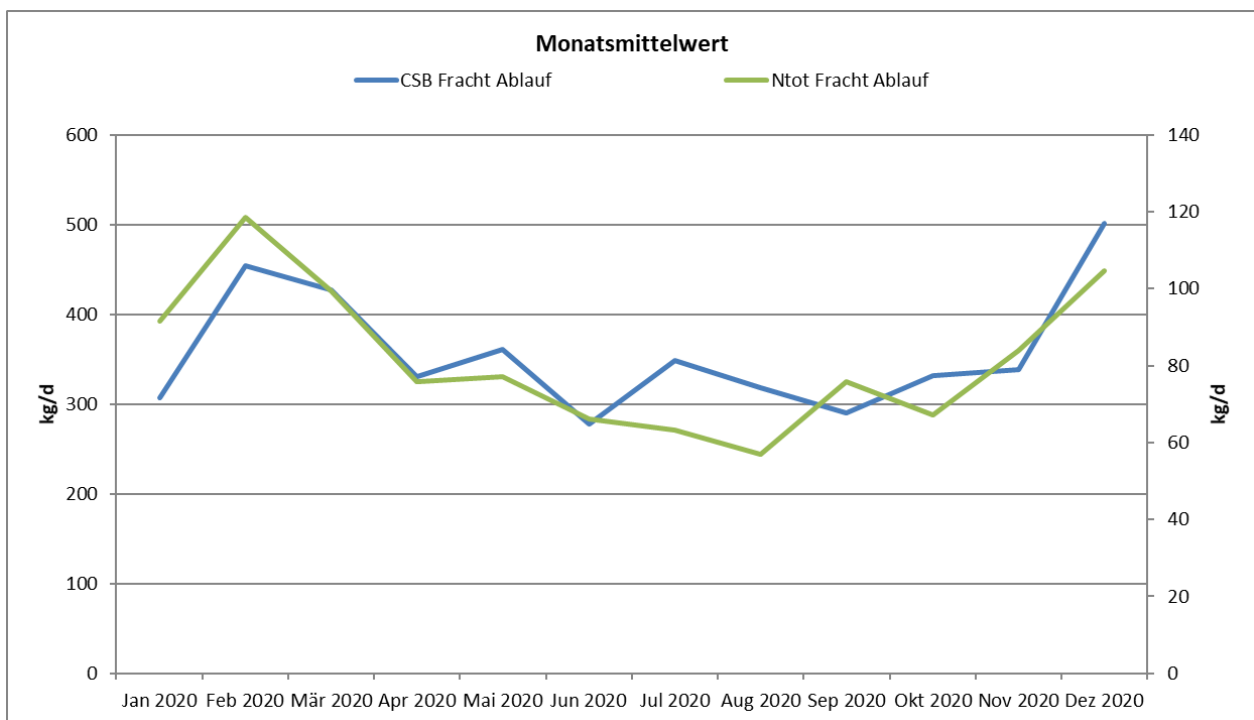
### 5.6.3. Zulauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre CSB / Ntot



#### 5.6.4. Zulauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre Ptot / NH4-H

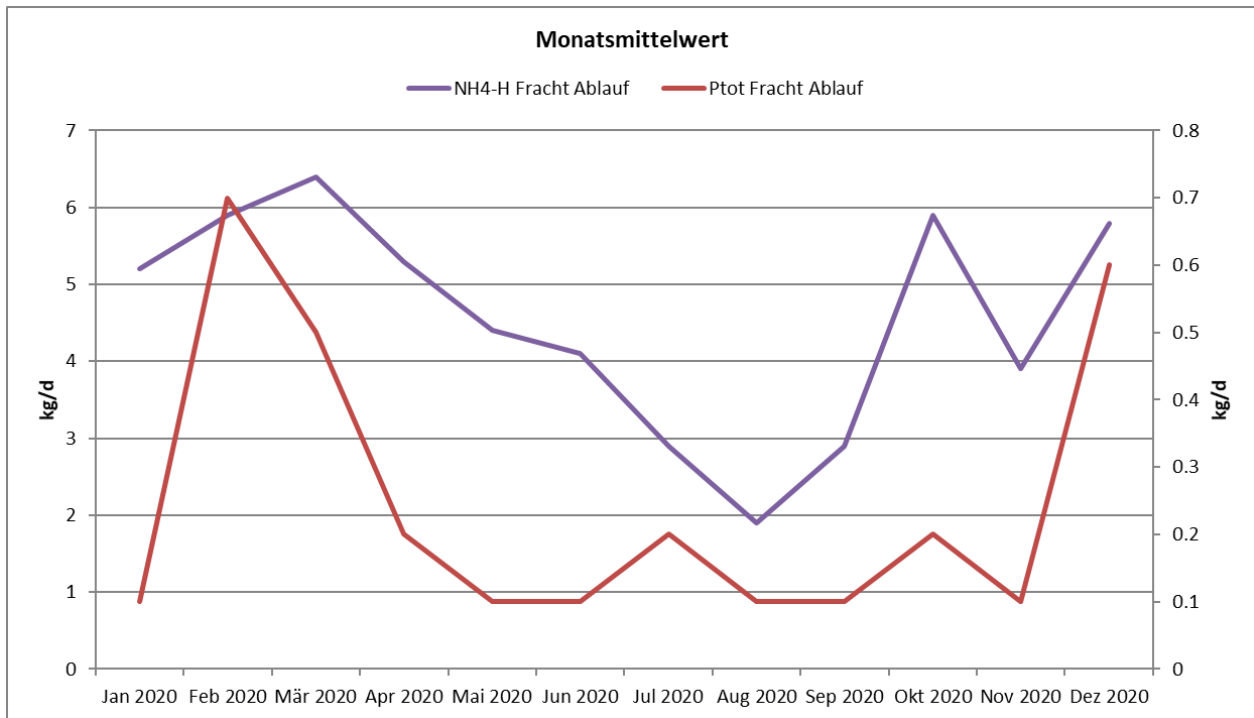


#### 5.6.5. Ablauffrachten CSB / Ntot



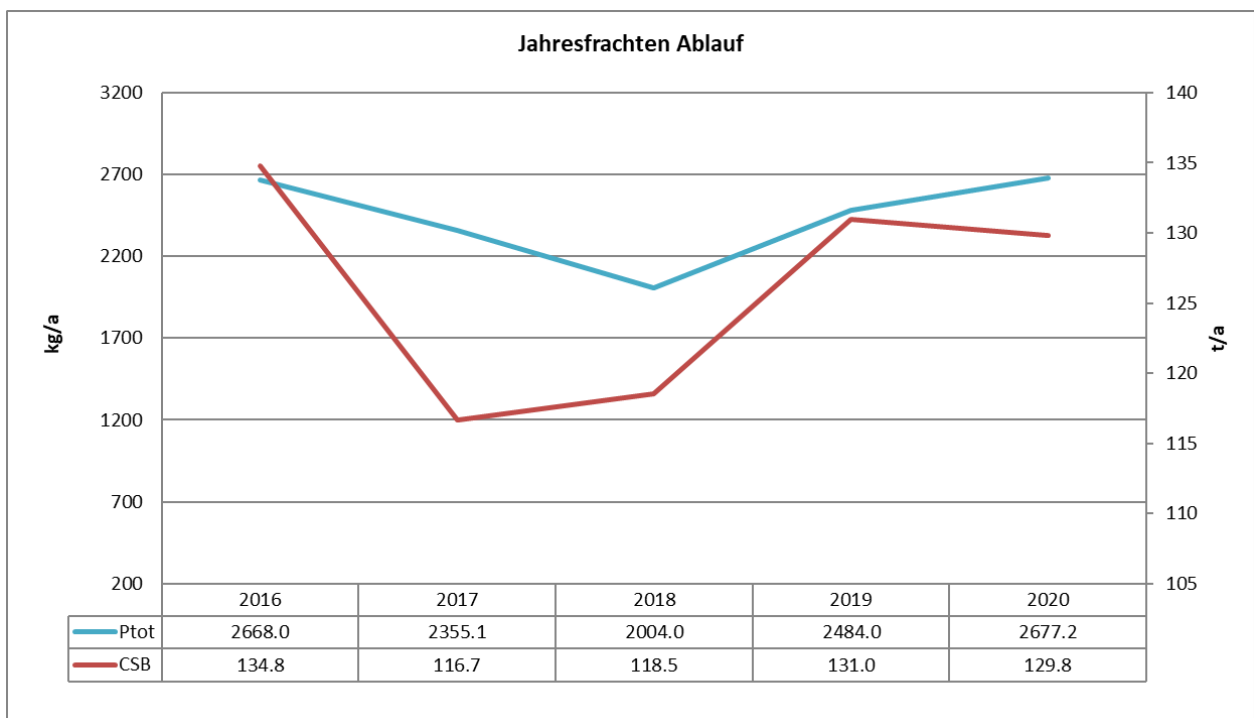
Monatsmittelwert	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>CSB Abl Fracht</b>	306.4	454.5	426.8	331	361.1	277.6	348.1	318.4	290.3	331.8	338.6	501
<b>Ntot Abl Fracht</b>	91.5	118.6	99.4	75.8	77.2	66	63.1	57	75.9	67.2	84	104.7

### 5.6.6. Ablauffrachten Ptot / NH4-N

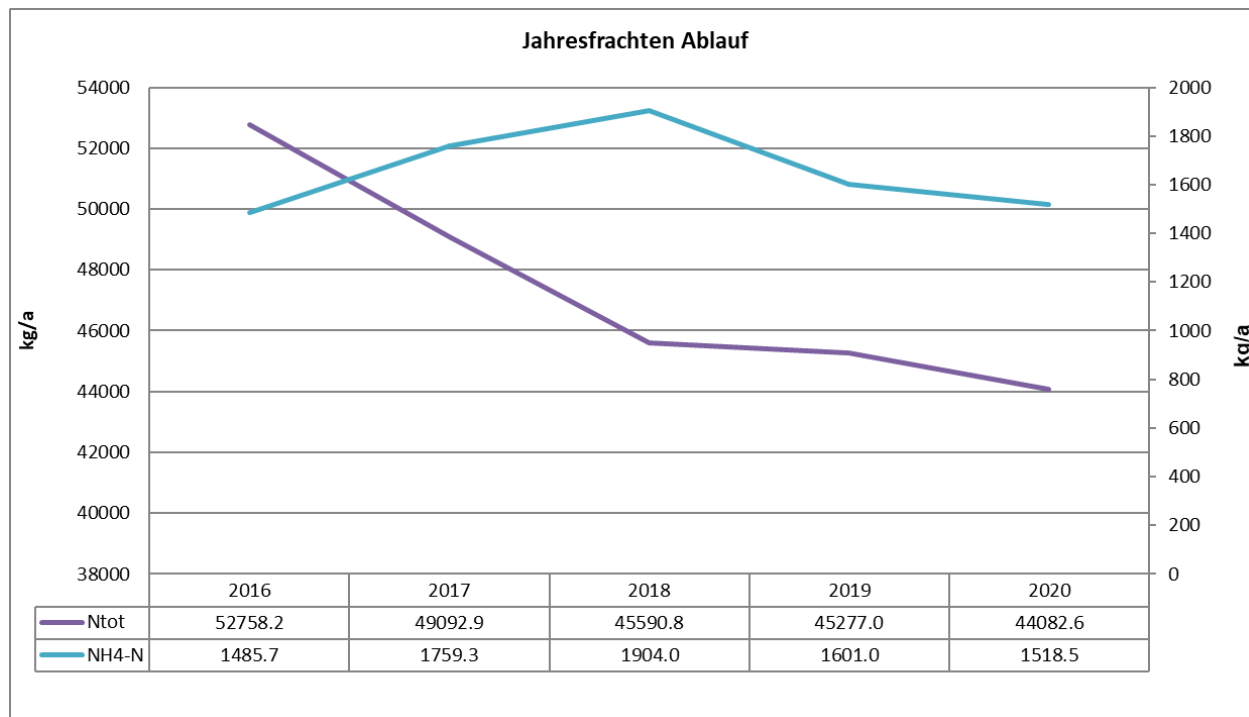


Monatsmittelwert	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>NH4-N Abi Fracht</b>	0.1	0.7	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.6
<b>Ptot Abi Fracht</b>	5.2	5.9	6.4	5.3	4.4	4.1	2.9	1.9	2.9	5.9	3.9	5.8

### 5.6.7. Ablauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre Ptot und CSB

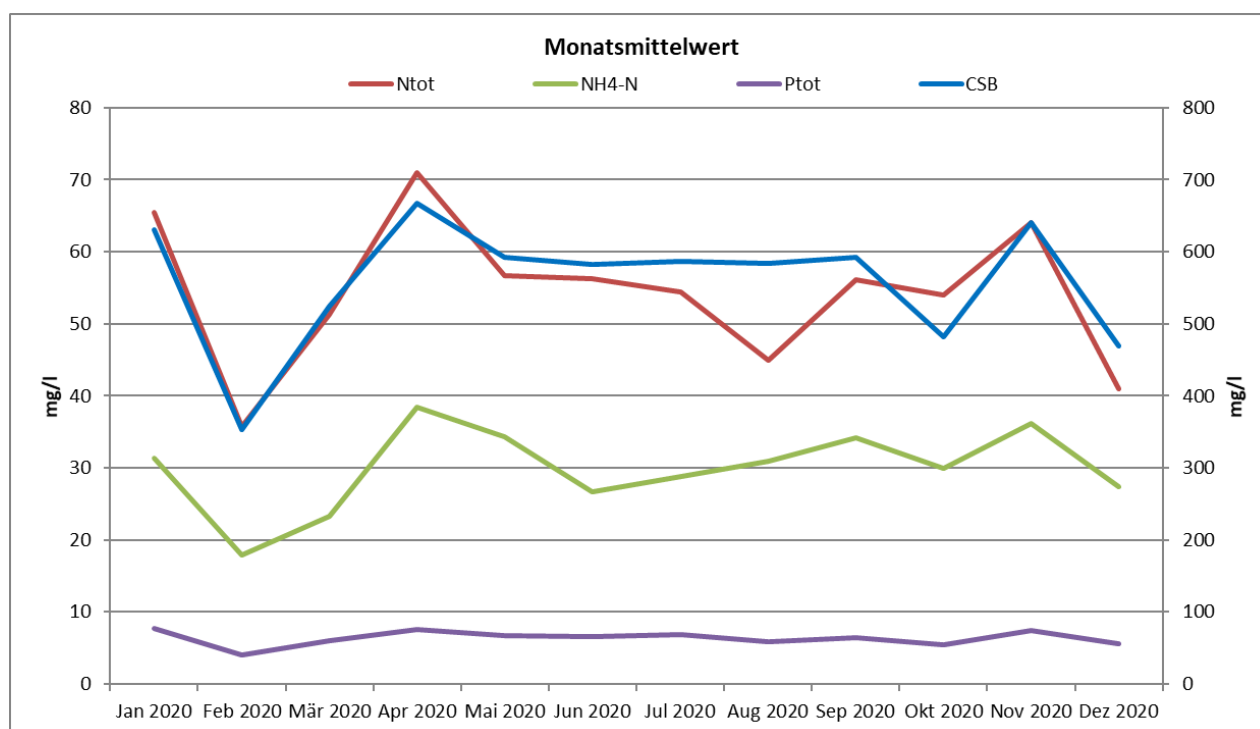


## 5.6.8. Abauffrachten Vergleich der letzten 5 Jahre Ntot und NH4-N



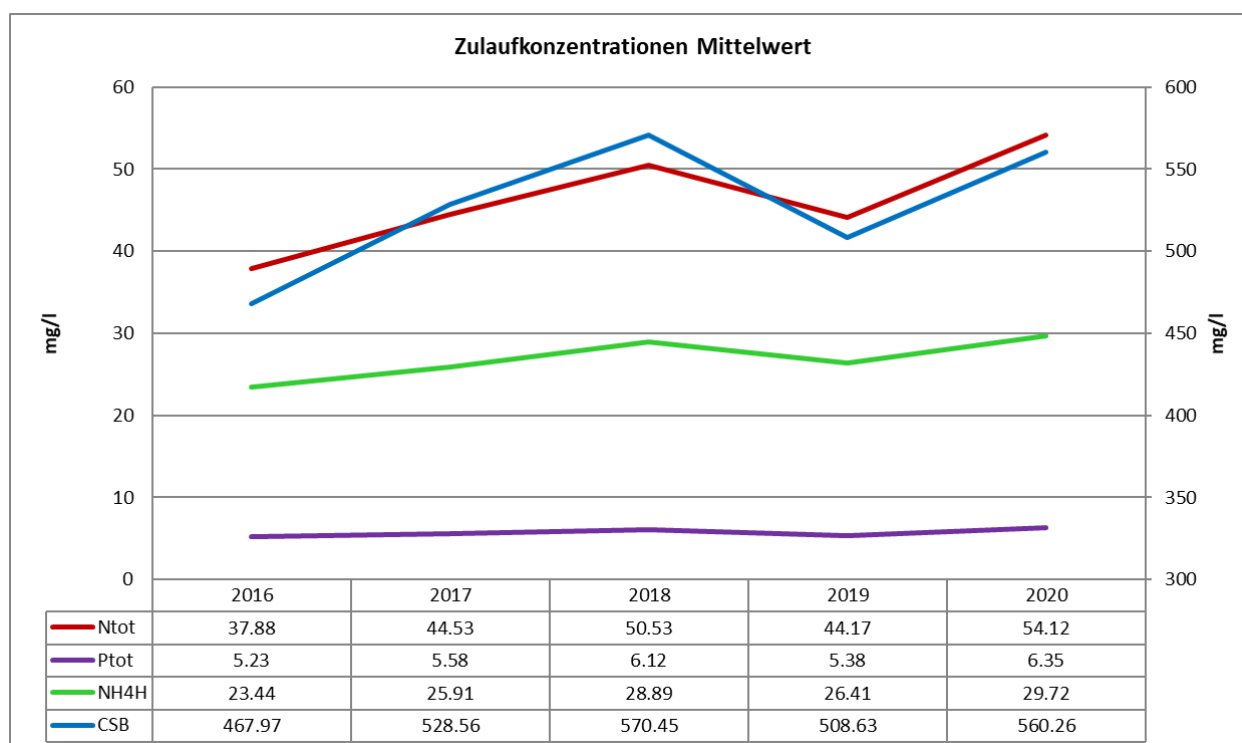
## 5.7. Konzentrationen

### 5.7.1. Zulaufkonzentrationen

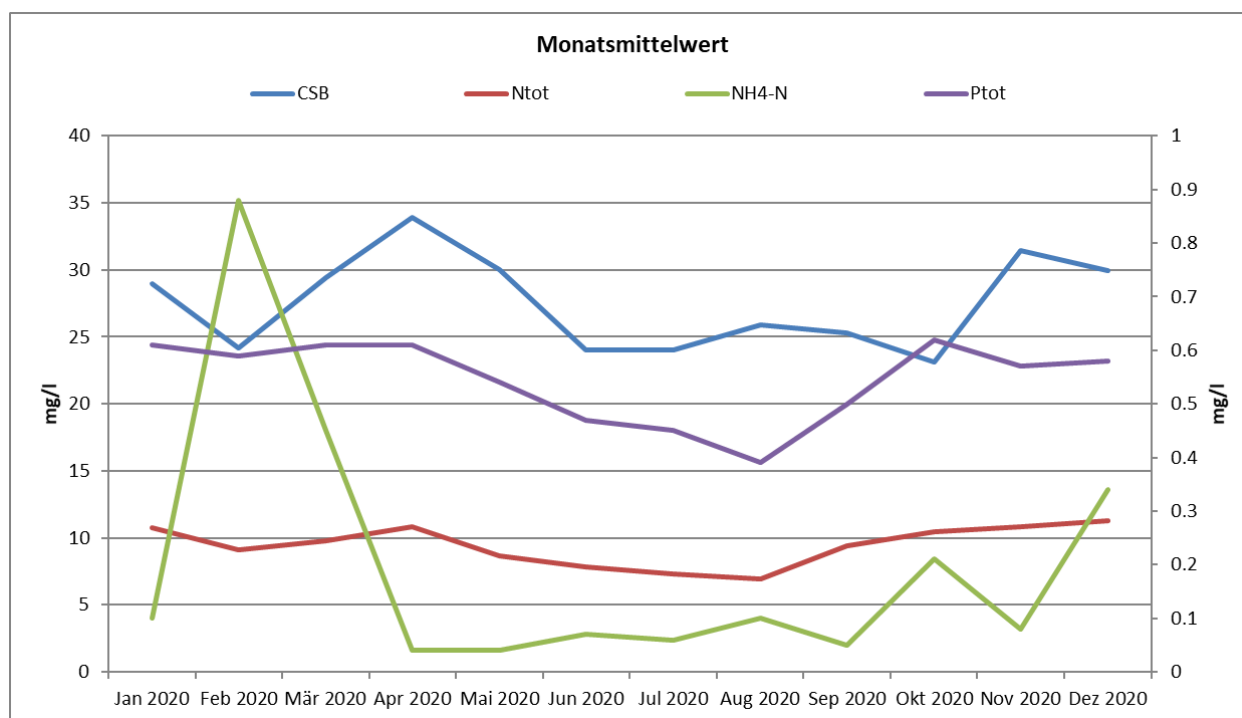


Monatsmittelwert	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>CSB Zul Fracht</b>	630	353	524.7	667.5	592.8	583	586	583.6	592	482.2	640.3	469
<b>Ntot Zul Fracht</b>	65.5	35.75	51.28	71.05	56.62	56.32	54.35	44.93	56.17	53.98	64.08	40.98
<b>NH4-N Zul Fracht</b>	31.4	17.94	23.26	38.45	34.3	26.7	28.82	30.95	34.13	29.95	36.13	27.32
<b>Ptot Zul Fracht</b>	7.68	4.08	5.97	7.55	6.74	6.63	6.85	5.83	6.39	5.46	7.44	5.55

### 5.7.2. Zulaufkonzentrationen Vergleich der letzten 5 Jahre



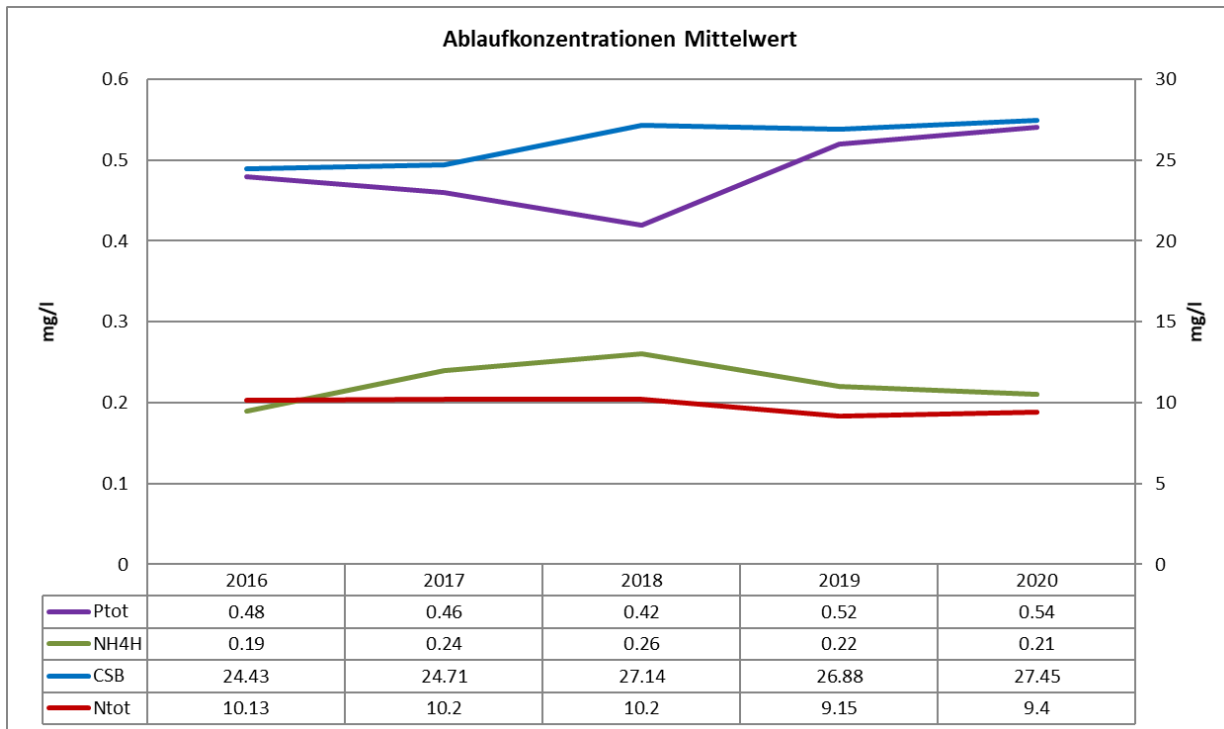
### 5.7.3. Ablaufkonzentrationen



Monatsmittelwert	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
CSB Abl Fracht	28.95	24.18	29.42	33.87	29.98	24.03	24	25.86	25.32	23.13	31.45	29.94
Ntot Abl Fracht	10.74	9.1	9.76	10.81	8.63	7.82	7.29	6.9	9.43	10.42	10.85	11.27
NH4-N Abl Fracht	0.1	0.88	0.45	0.04	0.04	0.07	0.06	0.1	0.05	0.21	0.08	0.34
Ptot Abl Fracht	0.61	0.59	0.61	0.61	0.54	0.47	0.45	0.39	0.5	0.62	0.57	0.58

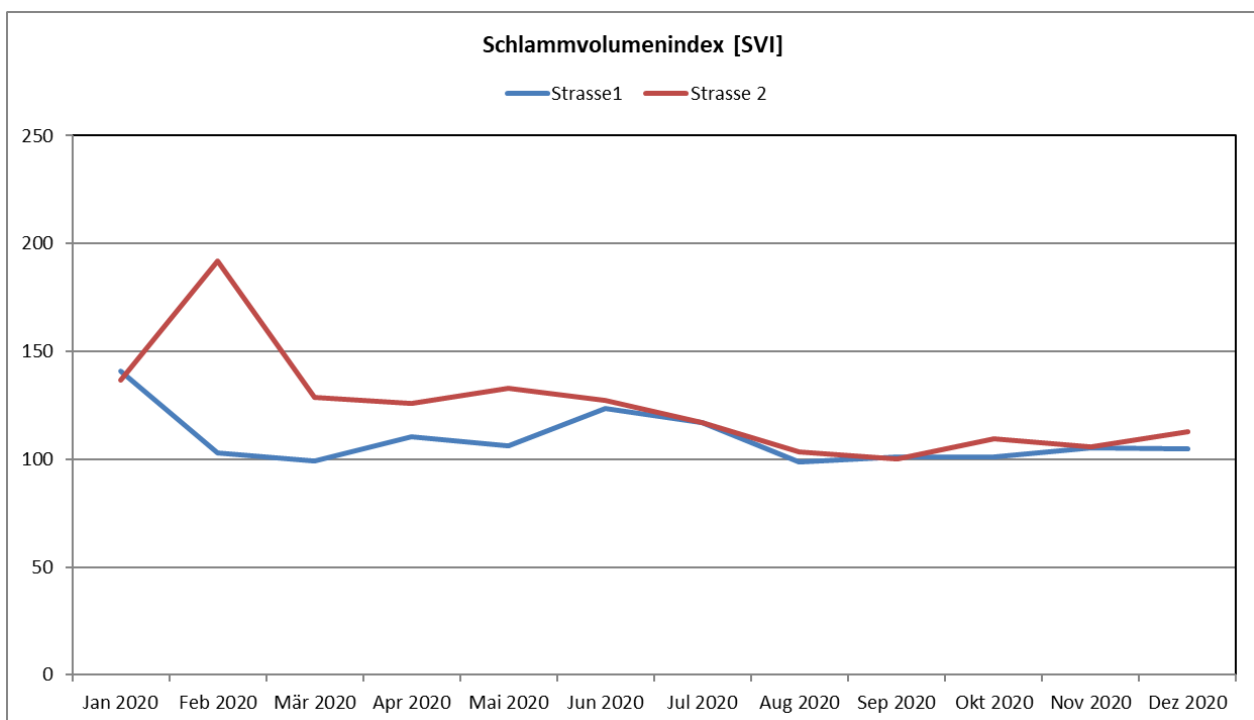


#### 5.7.4. Ablaufkonzentrationen Vergleich der letzten 5 Jahre

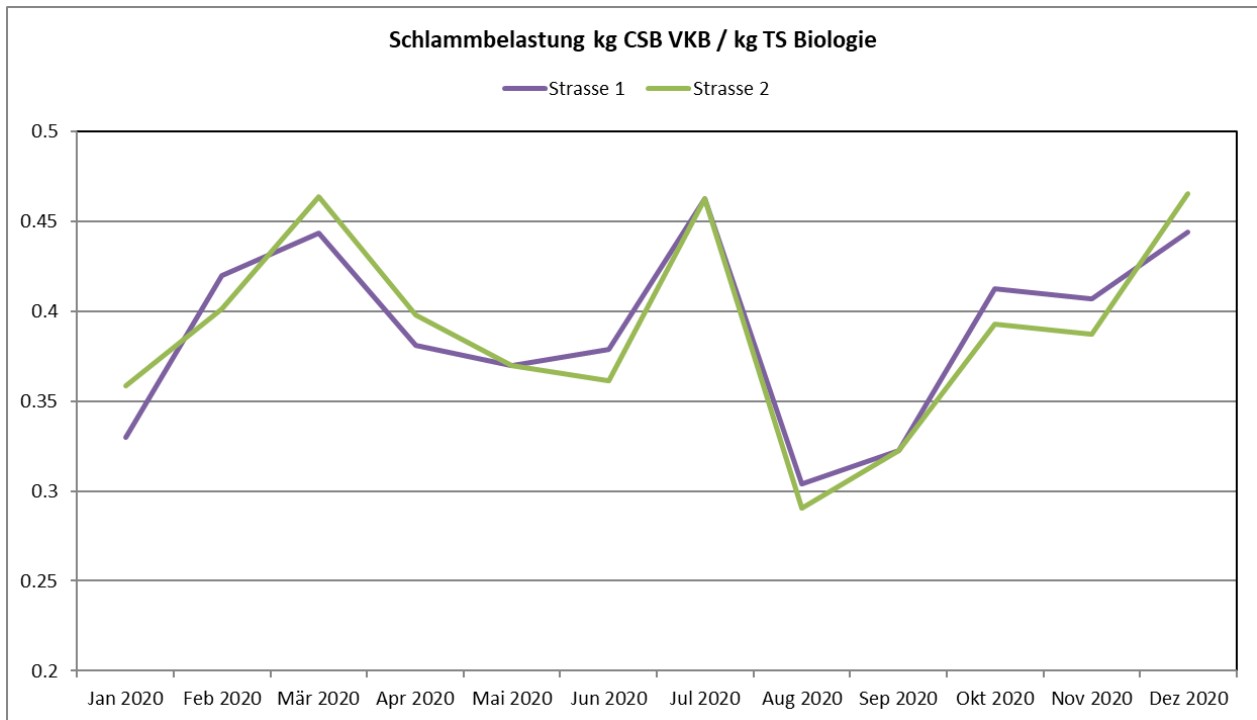


### 5.8. Belebtschlamm

#### 5.8.1. Schlammvolumenindex

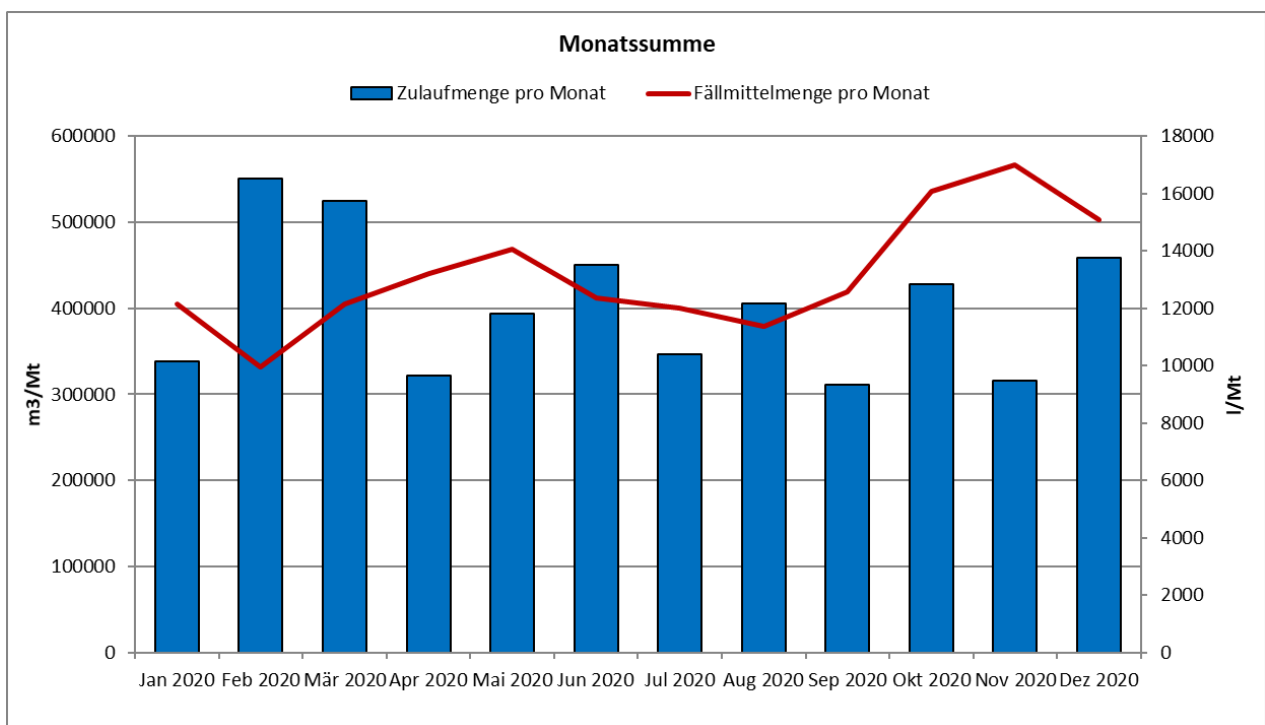


## 5.8.2. Schlammbelastung

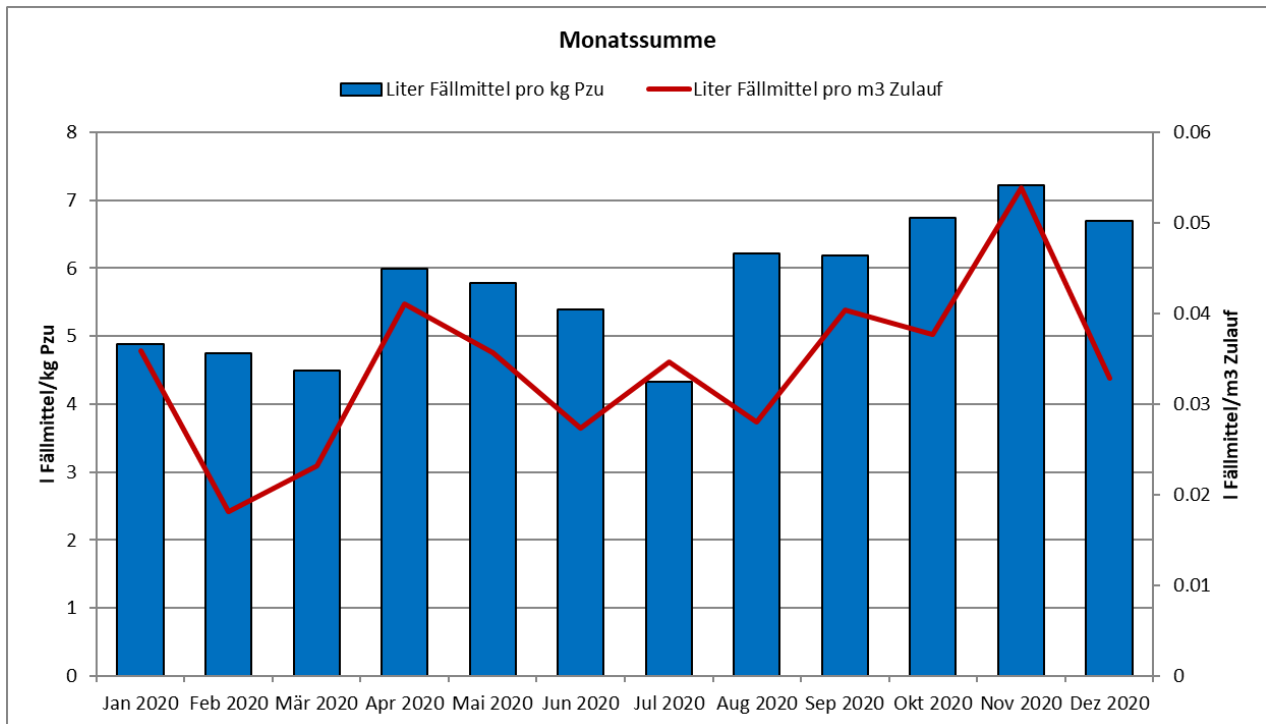


## 5.9. P-Fällung

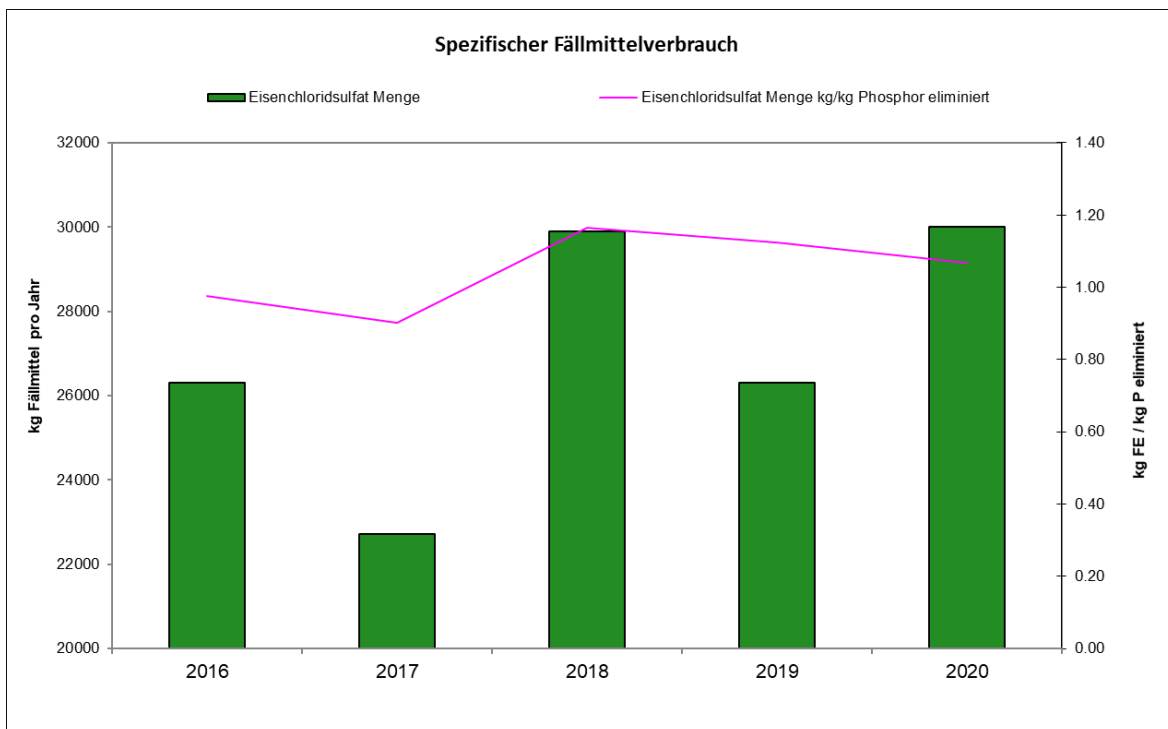
### 5.9.1. Fällmittelverbrauch pro Monat



### 5.9.2. Spezifischer Fällmittelverbrauch

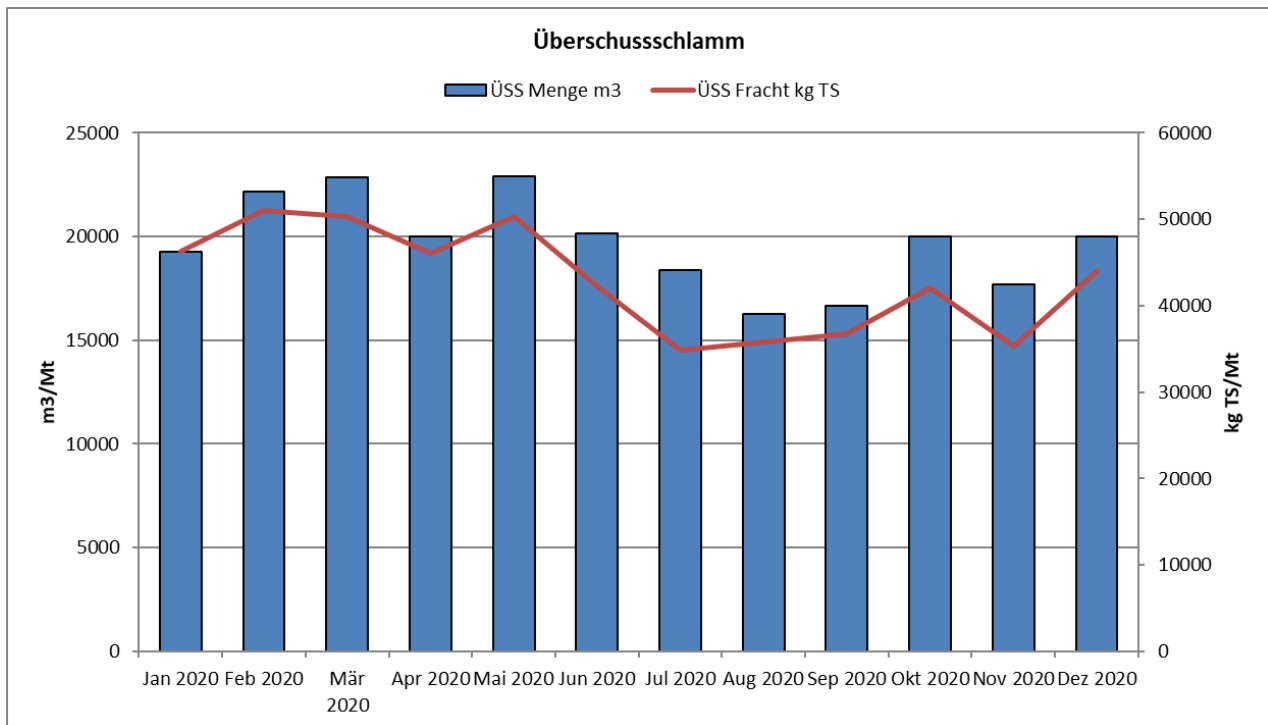


### 5.9.3. Fällmittelverbrauch Vergleich der letzten 5 Jahre

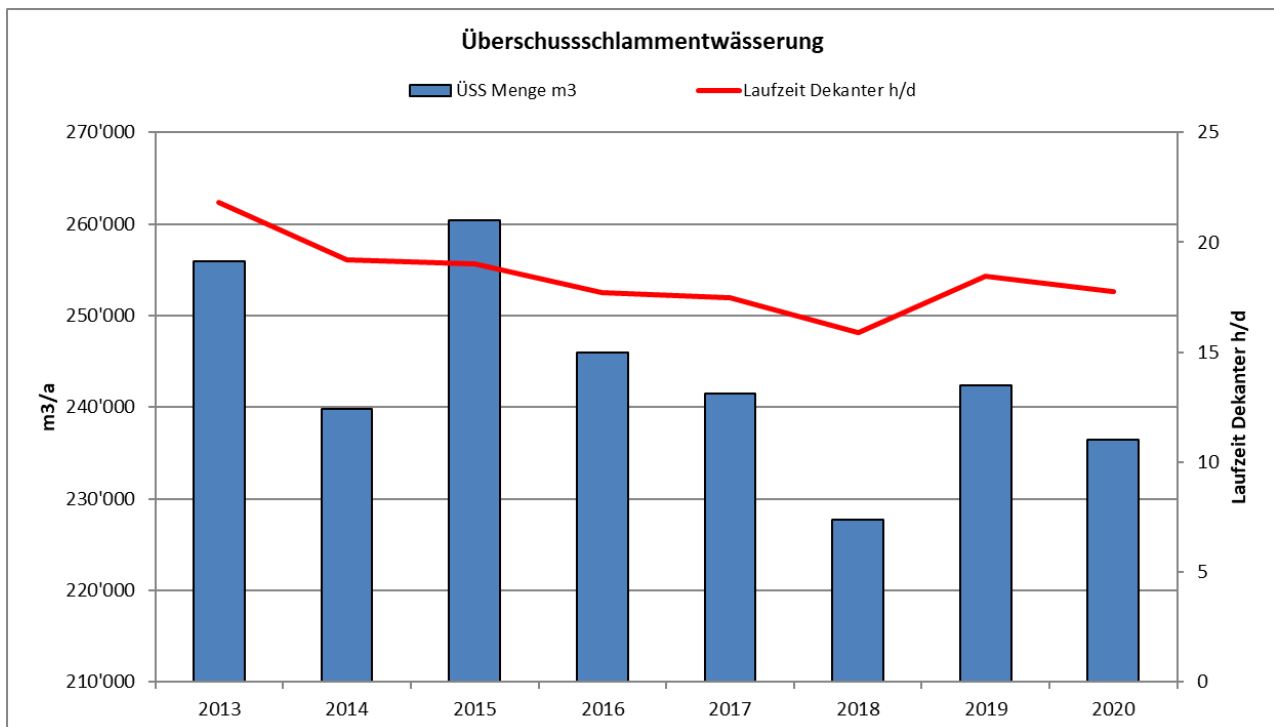


## 5.10. Schlammbehandlung

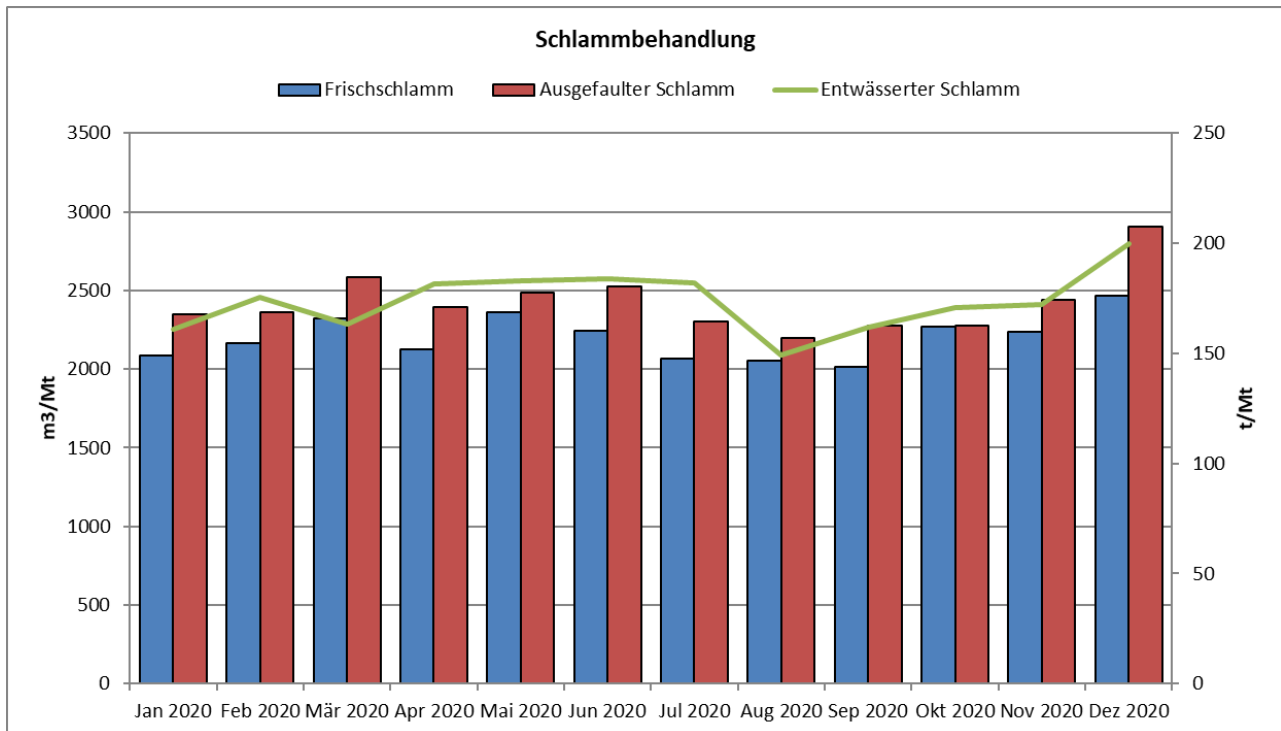
### 5.10.1. Monatssummen Überschussschlamm



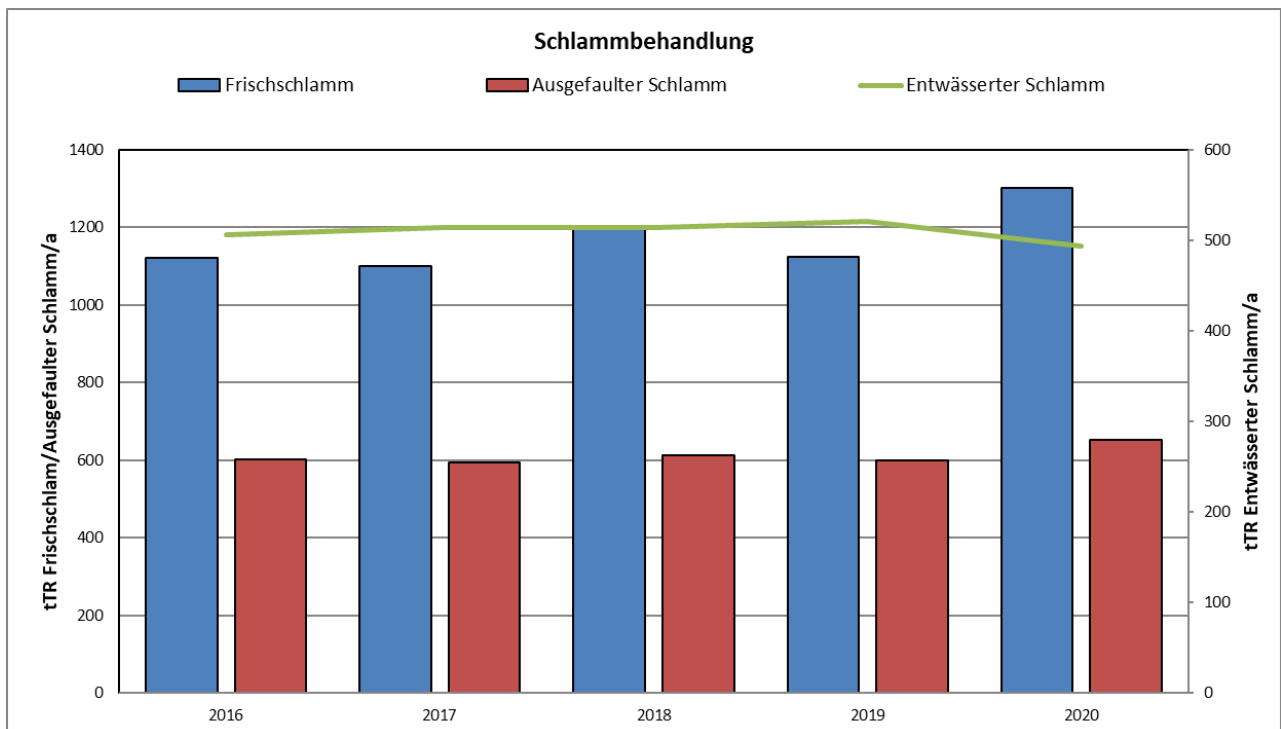
### 5.10.2. Überschussschlammfall Vergleich der letzten 8 Jahre



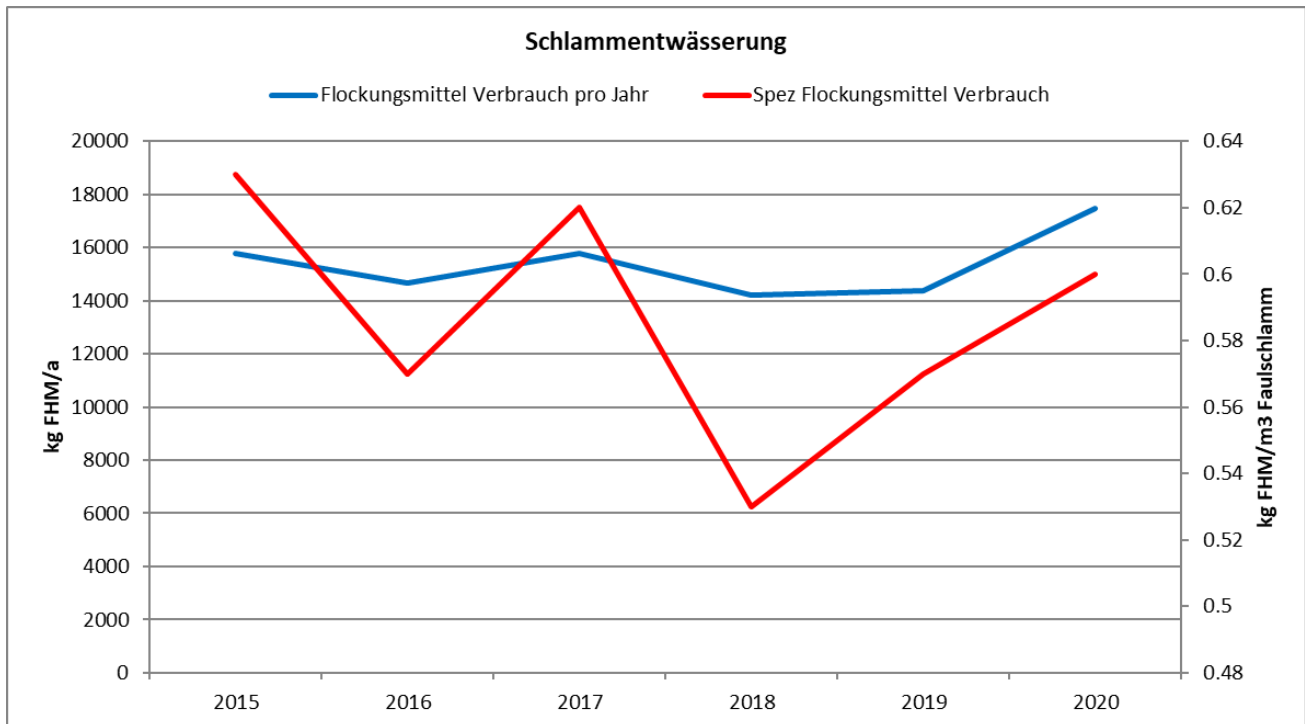
### 5.10.3. Monatssummen von Frischschlamm, ausgefaultem und entwässertem Schlamm



### 5.10.4. Schlammfall Vergleich der letzten 5 Jahre

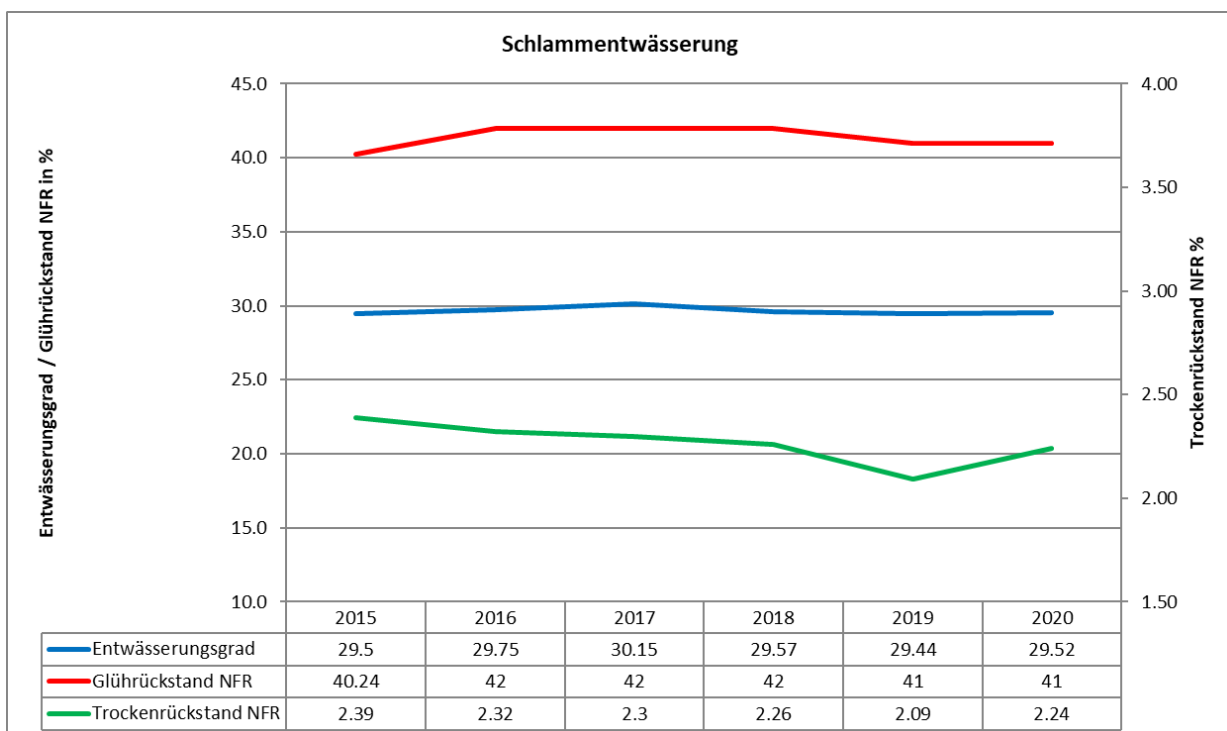


### 5.10.5. Schlammwässerung Flockungshilfsmittel

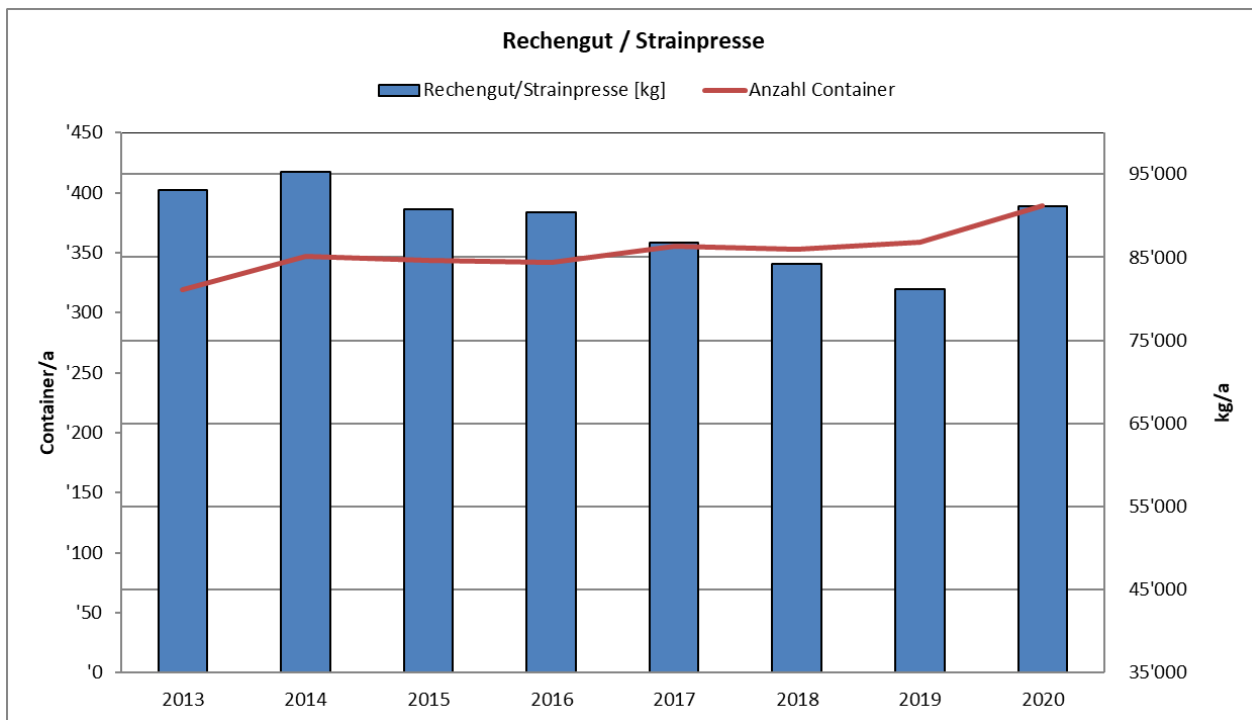


	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Flockungsmittel Verbrauch</b>	<b>14'673</b>	<b>15'775</b>	<b>14'192</b>	<b>14'358</b>	<b>17'460</b>
<b>Spez Flockungsmittel Verbrauch</b>	<b>0.57</b>	<b>0.62</b>	<b>0.53</b>	<b>0.57</b>	<b>0.60</b>

### 5.10.6. Schlammwässerung



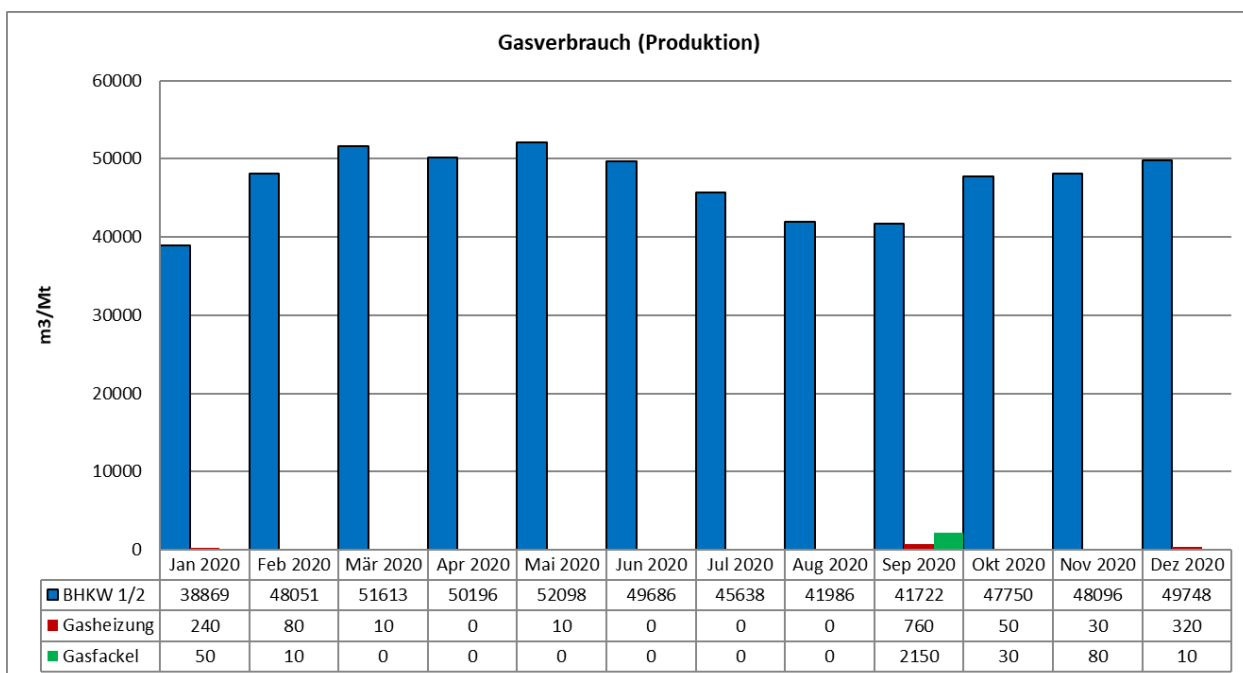
## 5.10.7. Entsorgung Feststoffe



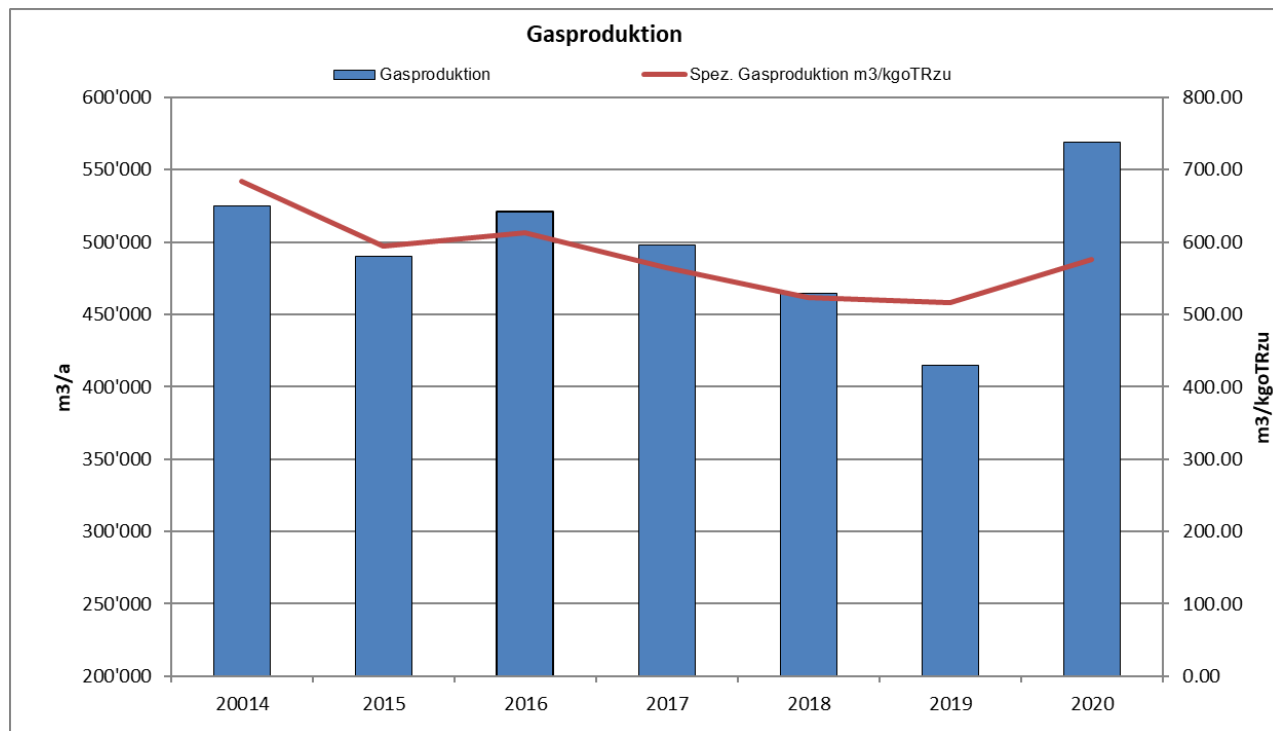
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Rechengut/Strainpresse [kg]</b>	93'032	95'262	90'805	90'446	86'743	84'246	81'182	91'202
<b>Anzahl Container</b>	319	347	344	342	355	353	359	389

## 5.11. Gashaushalt

### 5.11.1. Gasverbrauch / Produktion



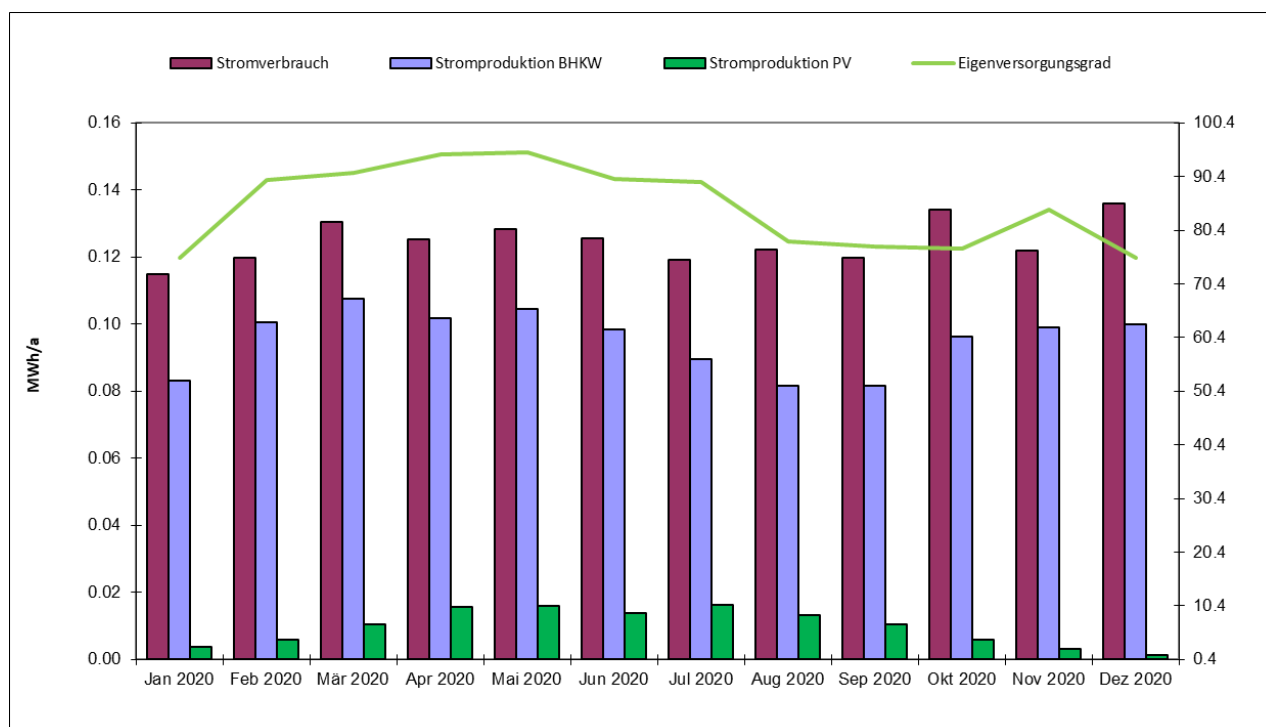
## 5.11.2. Gasproduktion Vergleich der letzten 7 Jahre



		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Gasproduktion</b>	m³/a	524'804	490'184	520'856	498'196	464'731	415'110	569'283
<b>Spez. Gasproduktion m³/kg oTRz</b>	m³/kg oTRz	684.68	594.23	612.45	564.02	523.97	517.00	576.00

## 5.12. Kennzahlen Energie

### 5.12.1. Stromproduktion / Stromverbrauch / Eigenversorgungsgrad



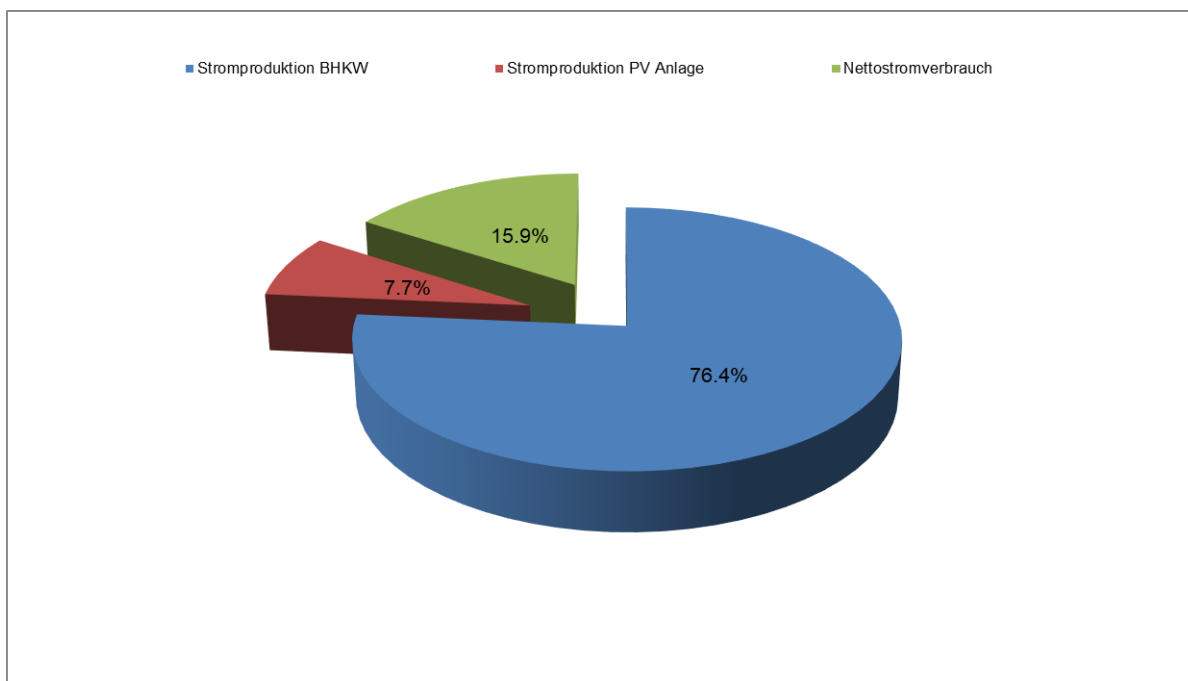


### 5.12.2. Stromverbrauch und – Produktion der letzten 7 Jahre

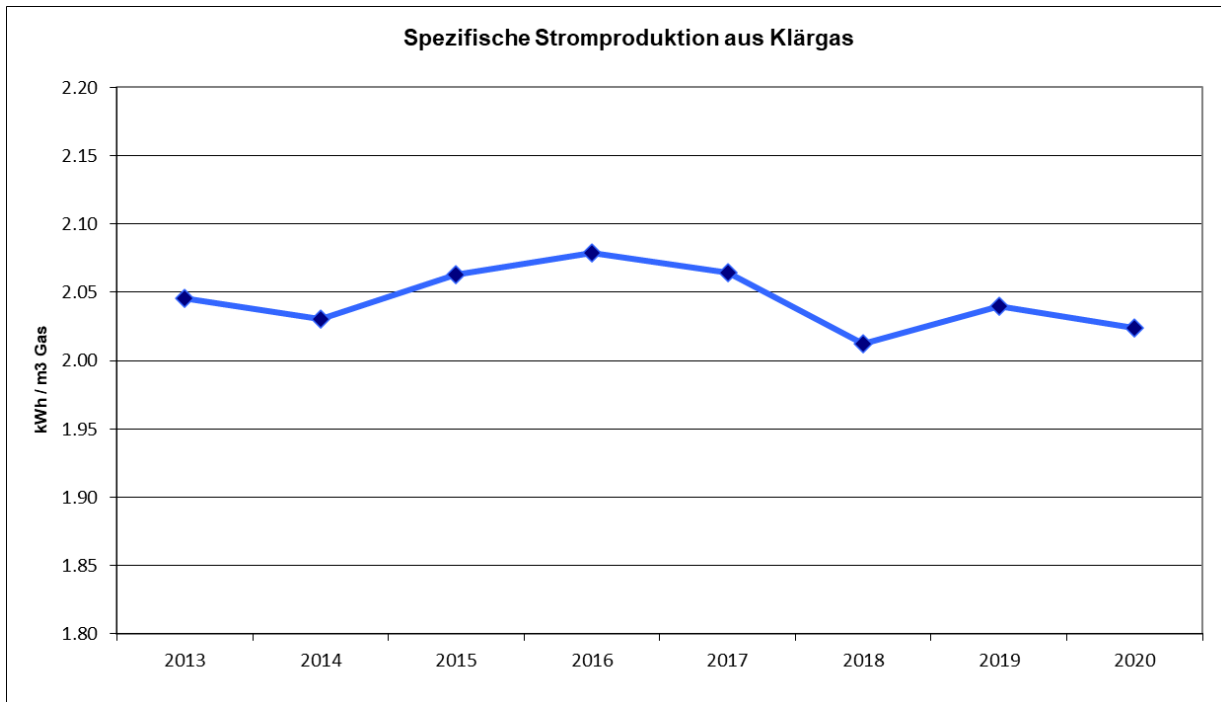


		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Stromverbrauch	kWh/a	1'492'743	1'450'550	1'427'618	1'416'202	1'387'944	1'395'296	1'497'147
Stromproduktion BHKW	kWh/a	1'055'367	1'002'954	1'067'129	1'026'413	924'822	846'654	1'144'281
Stromproduktion PV Anlage	kWh/a	40'918	116'481	106'161	111'905	115'537	115'857	115'319
Eigenversorgungsgrad	%	73.4%	77.2%	82.2%	80.4%	75.0%	69.0%	84.1%

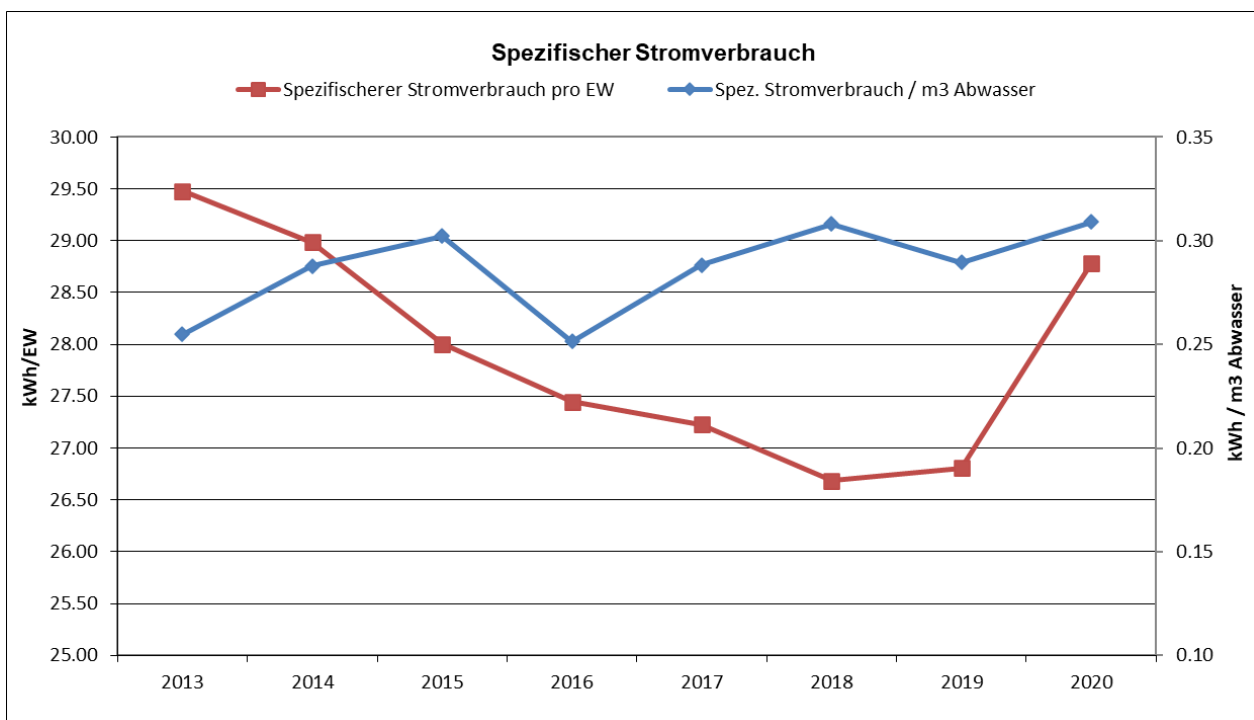
### 5.12.3. Prozentuale Verteilung Stromproduktion / Nettostromverbrauch 2020



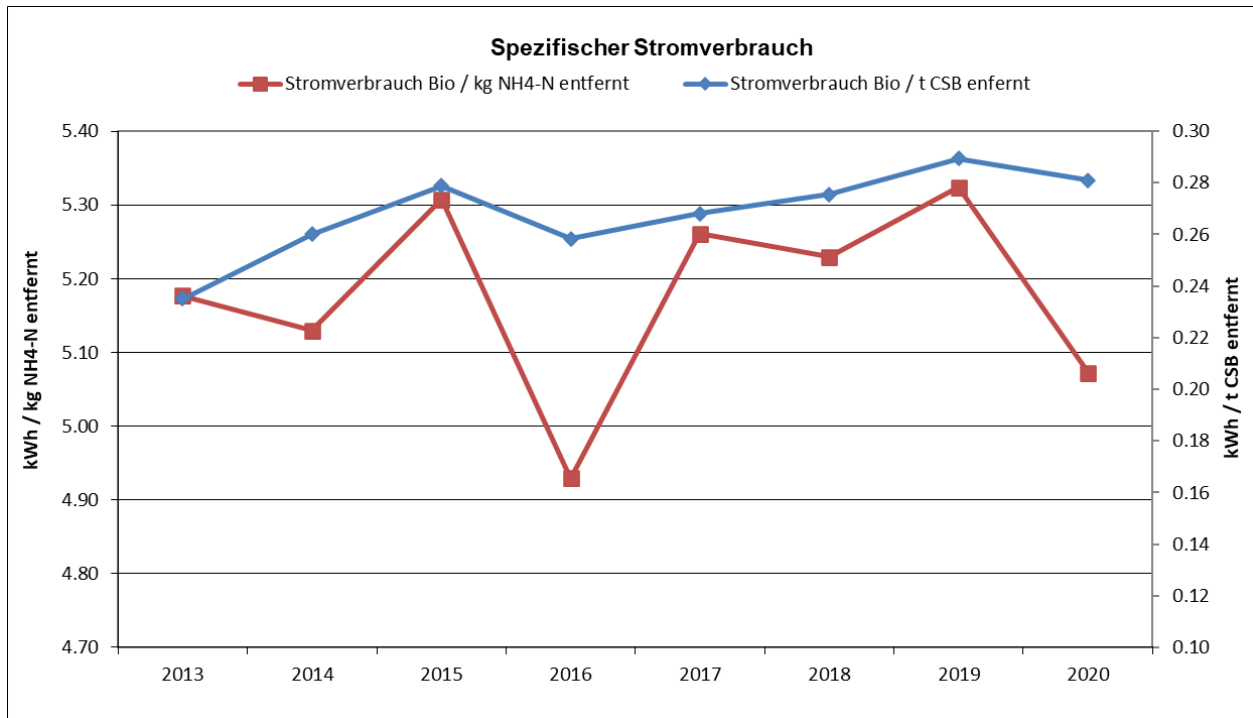
#### 5.12.4. Spez. Stromproduktion der letzten 8 Jahre



#### 5.12.5. Spez. Stromverbrauchs der letzten 8 Jahre



### 5.12.6. Spezifischer Stromverbrauch pro Tonne CSB / NH4-N entfernt

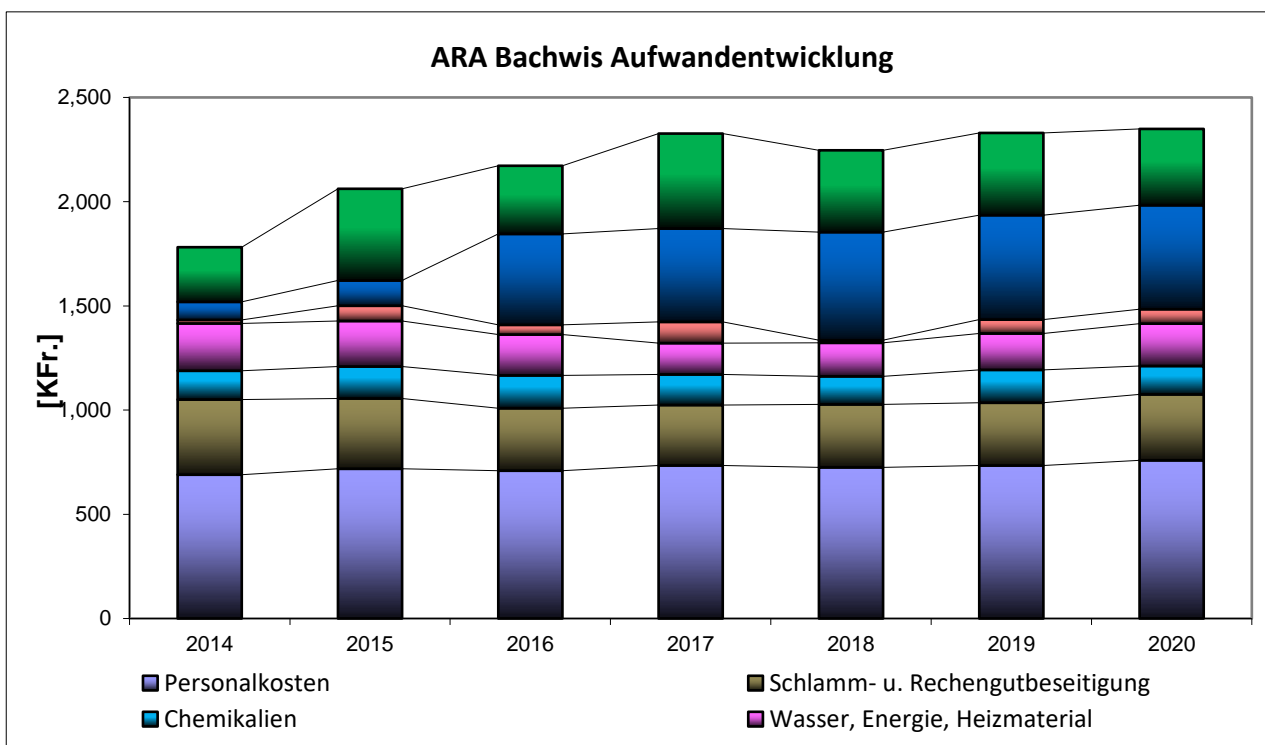
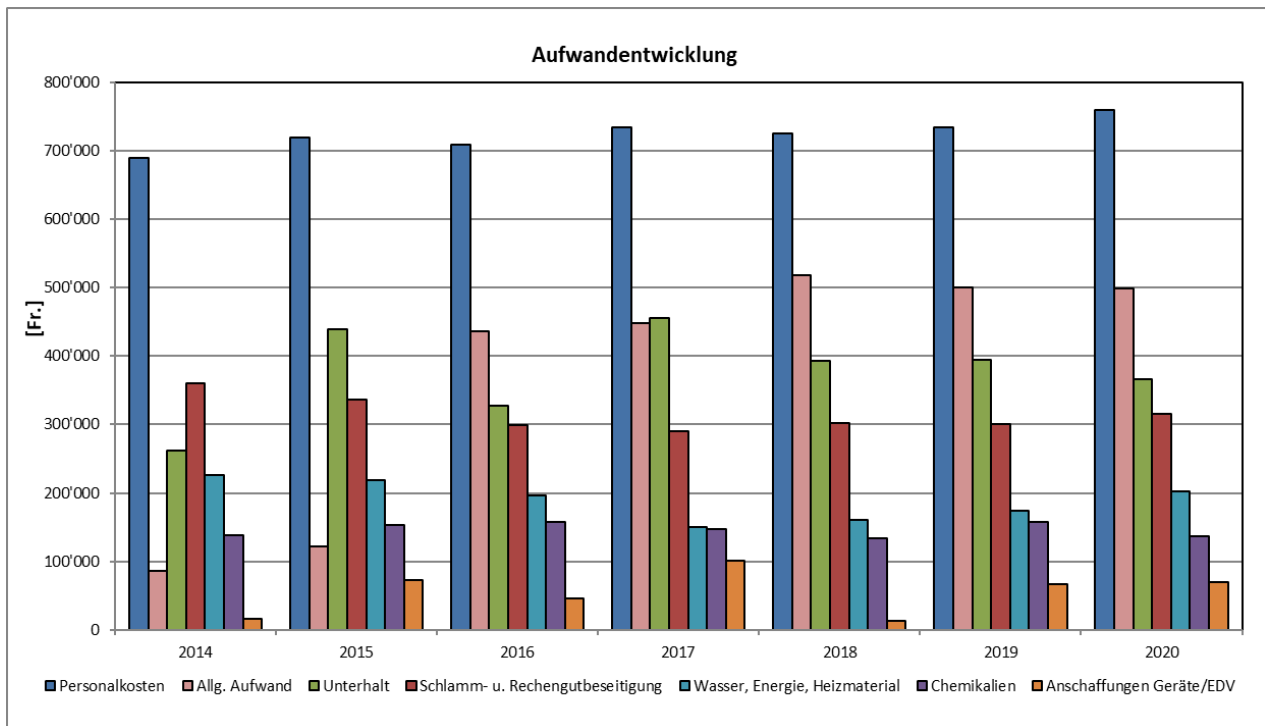


### 5.12.7. Energiekennwerte VSA

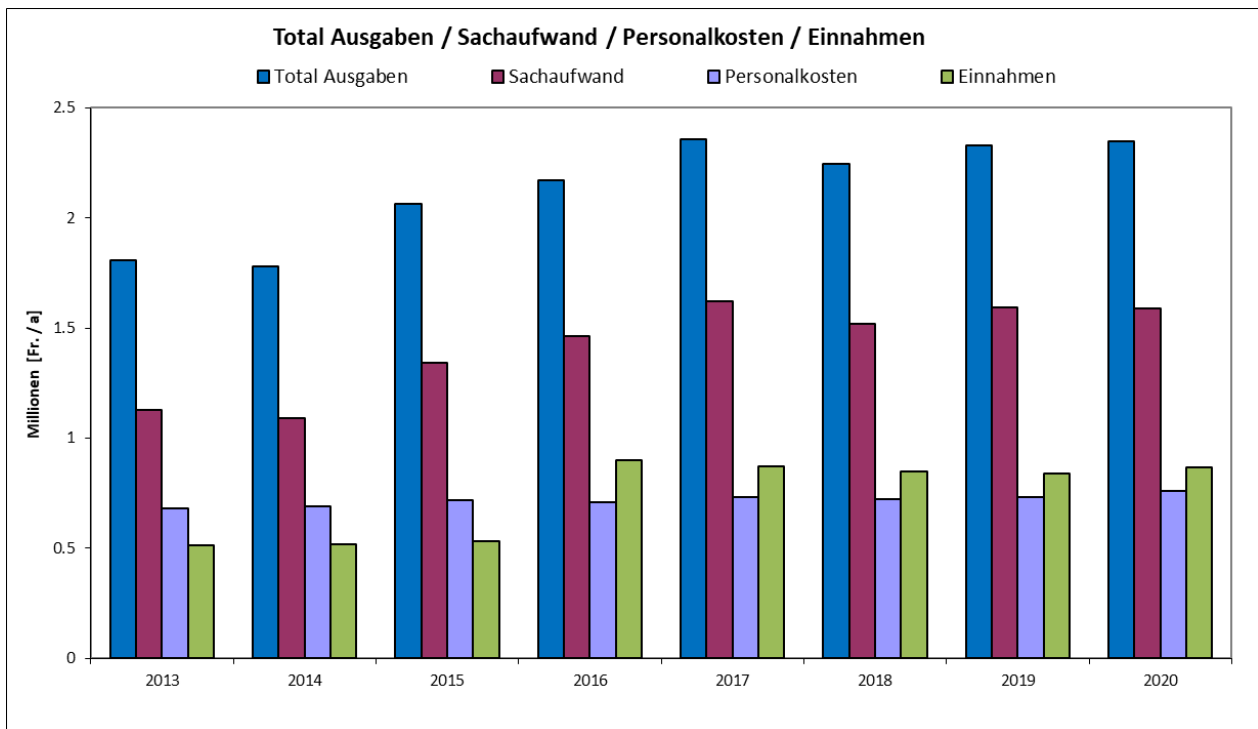
Energie-Kennwerte	$e_{ges}$	$e_{BB}$	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$V_E$	$V_W$
	spezifischer elektrizitätsbedarf gesamt pro EW*a	spezifischer elektrizitätsbedarf Biologie pro EW*a	Grad Klärgasnutzung gesamt	Grad Klärgasumwandlung in Kraft/Elektrizität	Klärgasproduktion pro eingetragene oTS	Eigenversorgungsgrad Elektrizität	Eigenversorgungsgrad Wärme
	kWh/EW*a	kWh/EW*a	%	%	l/kg oTS	%	%
<b>Wert absolut</b>	26.4	12.8	99.6%	32.4%	799	84.1%	162.2%
<b>Richtwert *</b>	34.8	23.0	98%	33%	450	51.8%	97%
<b>Idealwert *</b>	26.8	18.0	99%	35%	475	68.8%	98%
	19	13	100%	37%	500	86%	99%
	M	M	M	M	M	M	M
	I	I	I	I	I	I	I
	R	R	R	R	R	R	R
	51	33	96%	29%	400	18%	95%

## 6. Betriebskosten

### 6.1. Aufwandentwicklung der letzten 7 Jahre

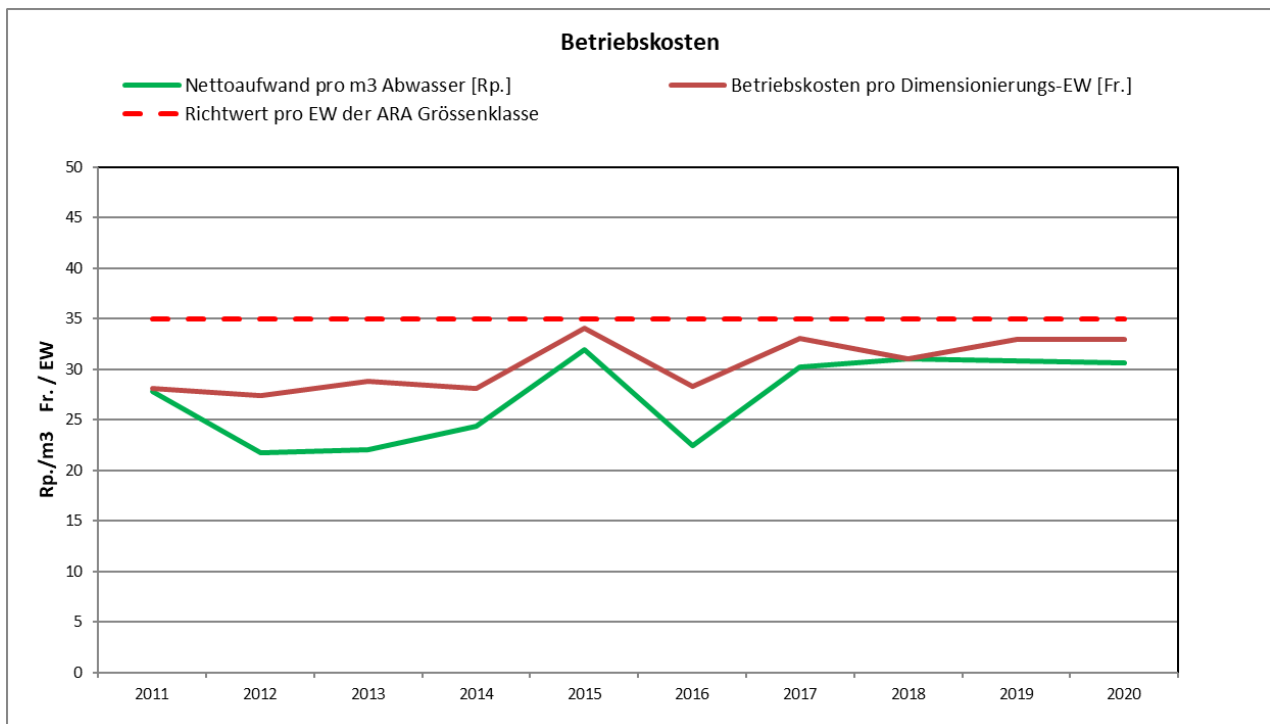


## 6.2. Aufwandentwicklung Total Ausgaben / Sachaufwand / Personalkosten / Einnahmen



Die Gemeindebeiträge für die Elimination der Mikroverunreinigungen werden seit 2016 als Einnahmen und in im Total der Ausgaben verbucht.

## 6.3. Spezifische Betriebskosten Vergleich der letzten 10 Jahre



## 7. Erklärung der Fachbegriffe

ARA	Abwasserreinigungsanlage
AWEL	Amt für Abwasser, Wasser, Energie und Luft
BHKW	Blockheizkraftwerk
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
EW	Einwohner
EWG	Einwohnergleichwert
FHM	Flockungshilfsmittel
GUS	Gesamt ungelöste Stoffe (Filter 0.45 µm Porenweite)
NFR	Nachfaulraum
NH4-N	Ammonium – Stickstoff
NKB	Nachklärbecken
NO3-N	Nitrat – Stickstoff
NO2-N	Nitrit – Stickstoff
N tot. / ges.	Stickstoff total / gesamt
P ges.	Phosphor total
PV	Photovoltaik
RW	Regenwetter
SVI	Schlammvolumenindex
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand (Eindampfmethode)
TS	Trockensubstanz (Filtermethode)
TW	Trockenwetter
TWA	Trockenwetteranfall
USV	unterbrechungsfreie Stromversorgung
VKB	Vorklärbecken