



# Technischer Jahresbericht 2021

# Inhaltsverzeichnis

1	Betriebsdaten allgemein .....	3
	1.1 Zusammenfassung.....	3
	1.2 Meteodaten .....	4
2	Abwasserreinigung .....	5
	2.1 Abwasseranalytik .....	5
	2.1.1 Gesamtbeurteilung .....	5
	2.1.2 Analytik / Belastung Ablauf VKB .....	6
	2.1.3 Analytik Ablauf NKB .....	7
	2.1.4 Frachten Ablauf VKB / Ablauf NKB .....	8
	2.1.5 Frachtabgaben Kanton (BE).....	9
	2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte .....	10
	2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.).....	10
	2.2.2 Gesamtphosphat (P tot.) .....	10
	2.2.3 Ammonium (NH <sub>4</sub> -N).....	11
	2.2.4 Nitrit (NO <sub>2</sub> -N) und Nitrat (NO <sub>3</sub> -N) .....	11
	2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	12
	2.2.6 Abwassermengen / Abwassertemperaturen / pH-Wert.....	13
3	Betrieb ARA.....	14
	3.1 Phosphatfällung.....	14
	3.2 Biologie.....	15
	3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1.....	15
	3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2.....	15
	3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g) .....	16
	3.3 Nachklärung .....	17
	3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm).....	17
	3.3.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS .....	17
	3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	18
	3.3.4 Überschussschlamm (UeSS) .....	18
4	Schlammbehandlung.....	19
	4.1 Frischschlamm (Primär- und UeSS) .....	19
	4.2 Faulung .....	20
	4.3 Klärschlammmentwässerung (KSE) .....	21
	4.3.1 Dünnschlamm.....	21
	4.3.2 Flockungshilfsmittel .....	21
5	Gas- und Oelhaushalt.....	22
	5.1 Gashaushalt .....	22
	5.2 Oelhaushalt .....	22
6	Entsorgung .....	23
	6.1 Rechen- und Sandfanggut .....	23
	6.2 Klärschlamm.....	23
7	Wasser- und Energiebilanz .....	24
	7.1 Trink- und Brauchwasser .....	24
	7.2 Elektrische Energie .....	24
	7.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	24
	7.2.2 Grafik Energieverteilung.....	26
8	Daten im 10-Jahres Vergleich .....	27

# 1 Betriebsdaten allgemein

## 1.1 Zusammenfassung

### Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur im Jahresmittel	10.7	°C
Abwassertemperatur im Jahresmittel	11.9	°C
Abwasserzulauf Total	4'895'760	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	13'413	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	55	l/s
Abwasserzulauf Maximum	438	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.90	pH

### Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	134'552	l
Fällmittelverbrauch Fe Fracht Total	18'837	kg
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.79	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.36	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER) Total	21'882	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al Fracht Total	1'365	kg
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER) g/m3	5.92	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER) g/g P	1.20	g/g P

### Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	2.90	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.10	g/l
Schlammalter	20	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	172	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	171	cm

### Frischschlammdaten

Frischslammmenge Total (netto)	23'240	m3
Menge Mittelwert/d	64	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.72	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	24.66	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	75.34	%
Trockenrückstand Total	868	t TR
Trockenrückstand "organisch"	646	t oTR

### Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	406'373	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	393'503	m3
Gasverbrauch Gasheizung	5'358	m3
Gasverbrauch Gasfackel	8'018	m3
Verbrauch Heizöel	5'215.0	l
Heizöelvorrat	8'822	l

### Trink- und Brauchwasser

Trinwasserverbrauch	1'665.0	m3
Brauchwasserverbrauch	39'977.0	m3

### Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	854'689	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'342	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	100.8	kW
Energieproduktion PV-Anlage	12263	kWh
Energiebezug von BKW	115'695	kWh
Energierücklieferung an BKW	127'127	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-11'432	kWh

Energiebedarf Mechanische Reinigung	53'891	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	423'108	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	67'664	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	178'779	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	78'466	kWh
<b>Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW</b>	<b>801'908</b>	<b>kWh</b>

### Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	8'475.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.2	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	29.9	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	14.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d

Betriebsstunden Oelheizung	227.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	5'736.7	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	15.7	h/d

### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	49'440	kg
Schlammsiebgutmenge	57'400	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	106'840	kg
Sandfanggutmenge	21'600	kg

### Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	1'620	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	27.07	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	43.19	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	56.81	%
Klärschlamm (t TR) Total	439	t
Klärschlamm (t oTR) Total	247	t

### Filtratwasserstapel

Filtratwasserdosierung TOTAL	29'655	m3
------------------------------	--------	----

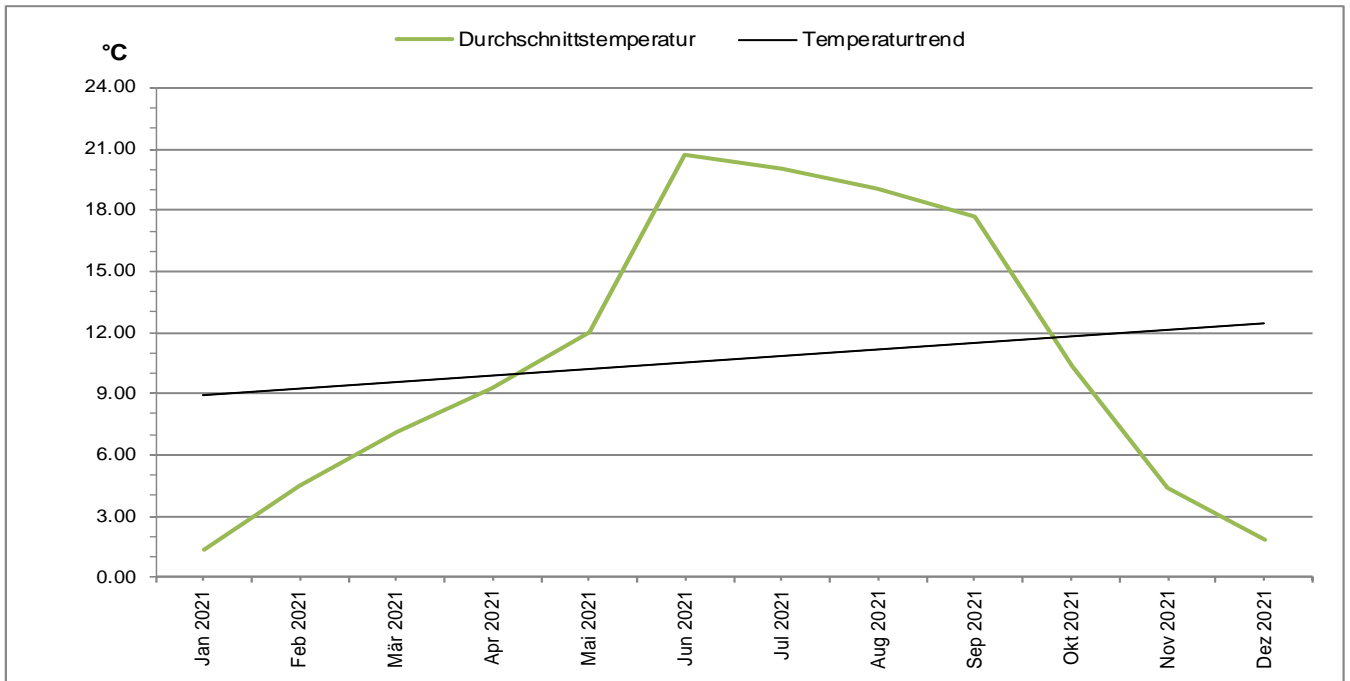
### Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	59	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	27'135	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	56	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	25'759	EW
Schmutzfracht CSB tot.	792'331	kg
Schmutzfracht P tot.	15'043	kg
Schmutzfracht NH4-N	115'329	kg

## 1.2 Meteodaten

Minimum	Mittelwert	Maximum
---------	------------	---------

Lufttemperatur in °C	-35.0	<b>8.8</b>	30.9
----------------------	-------	------------	------



## 2 Abwasserreinigung

### 2.1 Abwasseranalytik

#### 2.1.1 Gesamtbeurteilung

Parameter	Einheit	Anforderung	Mittelwert	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen	
					Zulässig	Tatsächlich

CSB tot.	mg/l	<= 50.00	19.88	76	7	0
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 85.00	88.30	73	7	14

NH4-N	mg/l	<= 2.00	0.40	99	9	0
Ammonium-Stickstoff	%	>= 90.00	98.00	73	7	0

P tot.	mg/l	<= 0.80	0.47	76	7	3
Gesamt-Phosphat	%	>= 80.00	86.20	73	7	8

NO2-N	mg/l	<= 0.30	0.28	99	9	17
Nitrit-Stickstoff						

NO3-N	mg/l	<= kein Grenzw.	16.21	92	8	5
Nitrat-Stickstoff						

#### Auszug aus der Gewässerschutzverordnung:

Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen	Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen
4-7	1	172-187	14
8-16	2	188-203	15
17-28	3	204-219	16
29-40	4	220-235	17
41-53	5	236-251	18
54-67	6	252-268	19
68-81	7	269-284	20
82-95	8	285-300	21
96-110	9	301-317	22
111-125	10	318-334	23
126-140	11	335-350	24
141-155	12	351-365	25
156-171	13		

### 2.1.2 Analytik / Belastung Ablauf VKB

Datum	CSB tot.		CSB gel.		TOC		N ges.		NH4-N		P tot	
	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel
	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l
Jan 2021	6	218.00	0	0.00	0	0.00	1	34.70	6	27.71	6	3.82
Feb 2021	6	177.00	0	0.00	0	0.00	1	38.20	6	22.62	6	3.21
Mär 2021	6	251.00	0	0.00	0	0.00	2	35.80	6	34.58	6	4.26
Apr 2021	6	213.00	0	0.00	0	0.00	1	50.60	6	40.55	6	4.64
Mai 2021	6	192.00	0	0.00	0	0.00	1	26.70	6	26.92	6	3.33
Jun 2021	6	163.00	0	0.00	0	0.00	1	25.90	6	24.60	6	3.04
Jul 2021	6	91.00	0	0.00	0	0.00	1	18.70	6	11.99	6	1.77
Aug 2021	7	99.00	0	0.00	0	0.00	1	19.30	7	17.17	7	2.24
Sep 2021	6	155.00	0	0.00	0	0.00	1	32.40	6	31.87	6	3.62
Okt 2021	6	223.00	0	0.00	0	0.00	1	51.40	6	41.35	6	4.46
Nov 2021	6	246.00	0	0.00	0	0.00	2	47.60	6	41.50	6	4.64
Dez 2021	6	217.00	0	0.00	0	0.00	2	48.00	6	33.40	6	4.24
<b>Anz. Pro.</b>	73		0		0		15		73		73	
<b>Mittelwert</b>		187.08		0.00		0.00		35.78		29.52		3.61

Probenahmestelle : Ablauf VKB  
 Probeart : Sammelprobe über 24h

<b>Mittlere Belastung im Ablauf VKB:</b>	CSB tot	N ges	P tot
	Mittel	Mittel	Mittel
Belastung Ablauf VKB in %	59	86	56
Belastung Ablauf VKB in EW	27'244	39'655	25'818
Dimensionierung der Anlage (Ausbaugrösse)		46'000	EW
Effektiv angeschlossene Einwohner (Stand 31. Dez. 2021)		25'846	EW

<b>Vorklärbecken 1 u. 2 (VKB)</b>	Mittel	Einheit
Aufenthaltszeit	2.2	h
Oberflächenbelastung	1.2	m/h

### 2.1.3 Analytik Ablauf NKB

Datum	CSB tot.		CSB gel.		NH4-N		NO3-N		NO2-N		P tot		GUS	
	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel
	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l	Pro.	mg/l
Jan 2021	6	18.38	6	15.58	7	1.19	6	12.60	7	0.10	6	0.43	6	2.80
Feb 2021	6	17.92	6	15.16	9	0.41	7	14.91	9	0.17	6	0.38	6	2.75
Mär 2021	6	29.67	6	24.42	10	0.65	10	13.57	10	1.14	6	0.59	6	5.25
Apr 2021	8	27.43	8	22.74	14	0.29	14	20.86	14	0.78	8	0.69	8	4.69
Mai 2021	6	19.15	6	17.85	9	0.23	8	15.22	9	0.12	7	0.53	6	1.30
Jun 2021	6	18.63	6	16.97	8	0.47	7	8.41	8	0.06	6	0.46	6	1.68
Jul 2021	7	12.60	6	11.64	6	0.26	6	8.86	6	0.03	6	0.32	6	1.20
Aug 2021	7	16.56	7	14.57	7	0.62	7	9.47	7	0.06	7	0.33	7	1.99
Sep 2021	6	18.63	6	17.35	7	0.22	7	15.96	7	0.03	6	0.45	6	1.28
Okt 2021	6	18.55	6	17.55	6	0.20	6	21.07	6	0.02	6	0.46	6	1.17
Nov 2021	6	18.52	6	17.17	6	0.06	6	24.48	6	0.01	6	0.45	6	1.37
Dez 2021	6	21.83	6	18.10	10	0.21	8	24.88	10	0.04	6	0.53	6	3.73
<b>Anz. Pro.</b>	76		75		99		92		99		76		75	
<b>Mittelwert</b>		19.82		17.43		0.40		15.86		0.21		0.47		2.43

Probenahmestelle : Ablauf NKB

Probeart : Sammelprobe über 24h

**2.1.4 Frachten Ablauf VKB / Ablauf NKB**

Datum	Abwasser  Menge TOTAL  m3	CSB tot.		CSB gel.		NH4-N		P tot.		NO2-N	NO3-N	GUS
		Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelw.	Mittelw.	Mittelw.
		VKB	NKB	VKB	NKB	VKB	NKB	VKB	NKB	NKB	NKB	NKB
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
<b>Jan 2021</b>	455'580	101'635	9'096	0	7'398	10'695	493	1'714	221	49	5'349	1'698
<b>Feb 2021</b>	448'880	73'281	7'433	0	5'978	8'697	219	1'288	160	66	5'446	1'452
<b>Mär 2021</b>	337'740	79'005	9'687	0	7'857	10'992	207	1'357	195	350	4'174	1'830
<b>Apr 2021</b>	284'880	57'876	8'442	0	6'830	11'038	105	1'257	212	228	6'035	1'612
<b>Mai 2021</b>	445'560	68'229	6'923	0	6'446	9'411	128	1'181	235	65	5'975	477
<b>Jun 2021</b>	475'180	59'117	7'106	0	6'478	8'926	177	1'127	181	22	3'178	635
<b>Jul 2021</b>	788'520	66'698	9'353	0	8'621	8'510	185	1'279	237	23	6'528	844
<b>Aug 2021</b>	526'020	47'853	8'498	0	7'476	7'526	322	1'065	172	31	4'441	1'022
<b>Sep 2021</b>	282'260	44'280	5'300	0	4'916	8'967	62	1'021	127	8	4'425	384
<b>Okt 2021</b>	252'820	56'490	4'739	0	4'461	10'194	49	1'114	119	5	5'262	318
<b>Nov 2021</b>	244'100	57'971	4'359	0	4'042	9'703	14	1'092	106	2	5'761	321
<b>Dez 2021</b>	354'220	83'173	9'869	0	7'715	11'039	99	1'586	264	16	8'001	2'154
<b>Mittelwert</b>	407'980	66'301	7'567	0	6'518	9'642	172	1'257	186	72	5'381	1'062
<b>Summe</b>	4'895'760	795'608	90'803	0	78'217	115'699	2'058	15'079	2'230	864	64'572	12'747



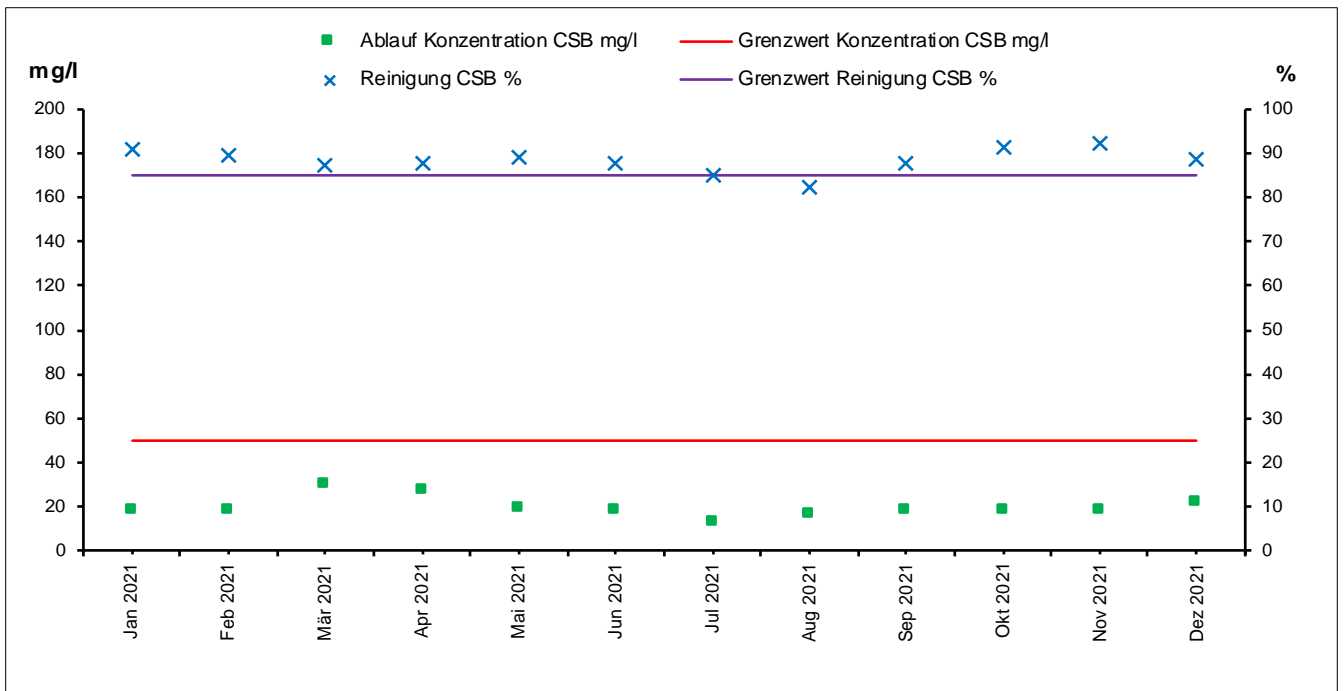
## 2.1.5 Frachtabgaben Kanton (BE)

Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m <sup>3</sup>	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
<b>Jan 2021</b>	455'580	13'667	9'096	3'638	221	3'971	5'349	3'209	493	1'183	<b>25'669</b>
<b>Feb 2021</b>	448'880	13'466	7'433	2'973	160	2'881	5'446	3'268	219	526	<b>23'115</b>
<b>Mär 2021</b>	337'740	10'132	9'687	3'875	195	3'514	4'174	2'504	207	496	<b>20'522</b>
<b>Apr 2021</b>	284'880	8'546	8'442	3'377	212	3'811	6'035	3'621	105	251	<b>19'606</b>
<b>Mai 2021</b>	445'560	13'367	6'923	2'769	235	4'237	5'975	3'585	128	307	<b>24'265</b>
<b>Jun 2021</b>	475'180	14'255	7'106	2'842	181	3'263	3'178	1'907	177	425	<b>22'693</b>
<b>Jul 2021</b>	788'520	23'656	9'353	3'741	237	4'260	6'528	3'917	185	443	<b>36'017</b>
<b>Aug 2021</b>	526'020	15'781	8'498	3'399	172	3'098	4'441	2'664	322	773	<b>25'716</b>
<b>Sep 2021</b>	282'260	8'468	5'300	2'120	127	2'277	4'425	2'655	62	149	<b>15'668</b>
<b>Okt 2021</b>	252'820	7'585	4'739	1'895	119	2'145	5'262	3'157	49	117	<b>14'899</b>
<b>Nov 2021</b>	244'100	7'323	4'359	1'744	106	1'915	5'761	3'456	14	33	<b>14'470</b>
<b>Dez 2021</b>	354'220	10'627	9'869	3'948	264	4'759	8'001	4'800	99	237	<b>24'371</b>
<b>Mittelwert</b>	407'980	12'239	7'567	3'027	186	3'344	5'381	3'229	172	412	<b>22'251</b>
<b>Summe</b>	4'895'760	146'873	90'803	36'321	2'230	40'133	64'572	38'743	2'058	4'939	<b>267'010</b>

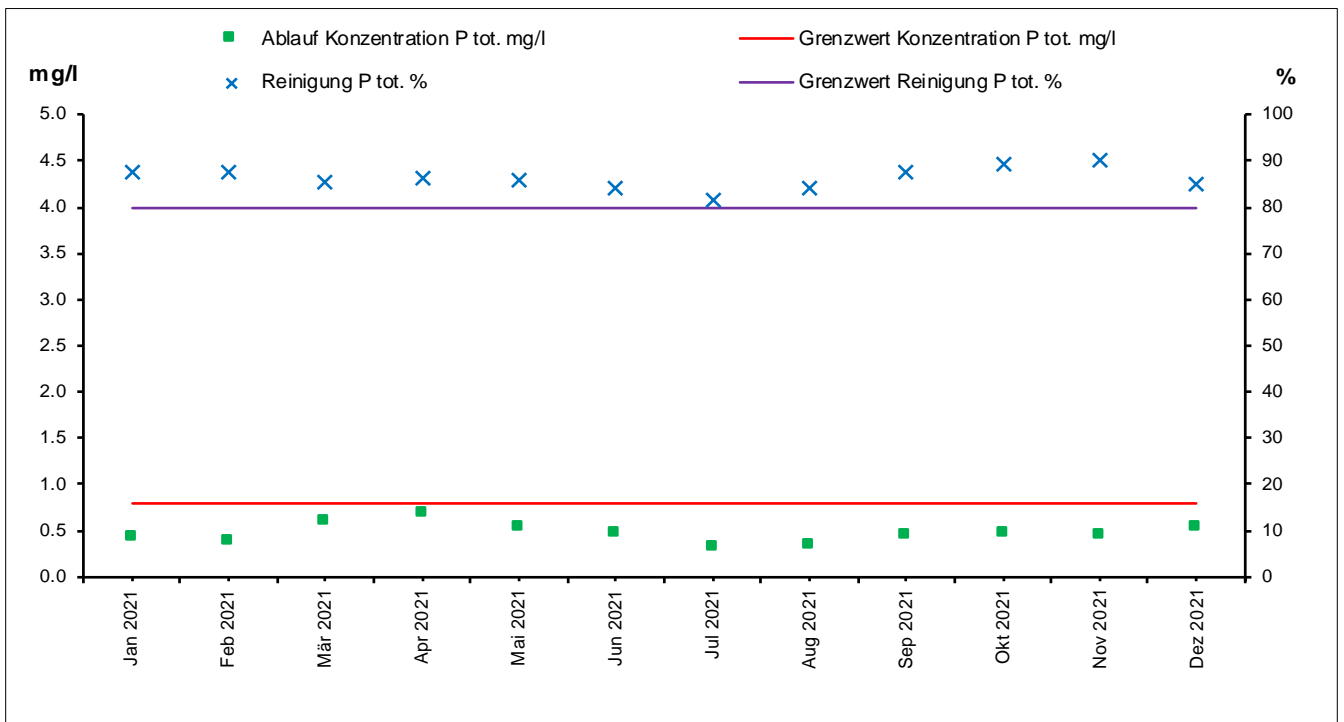
Die Frachtabgabe ist approximativ und wird durch die zuständige Behörde (AWA Kt. BE) definitiv errechnet.

## 2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

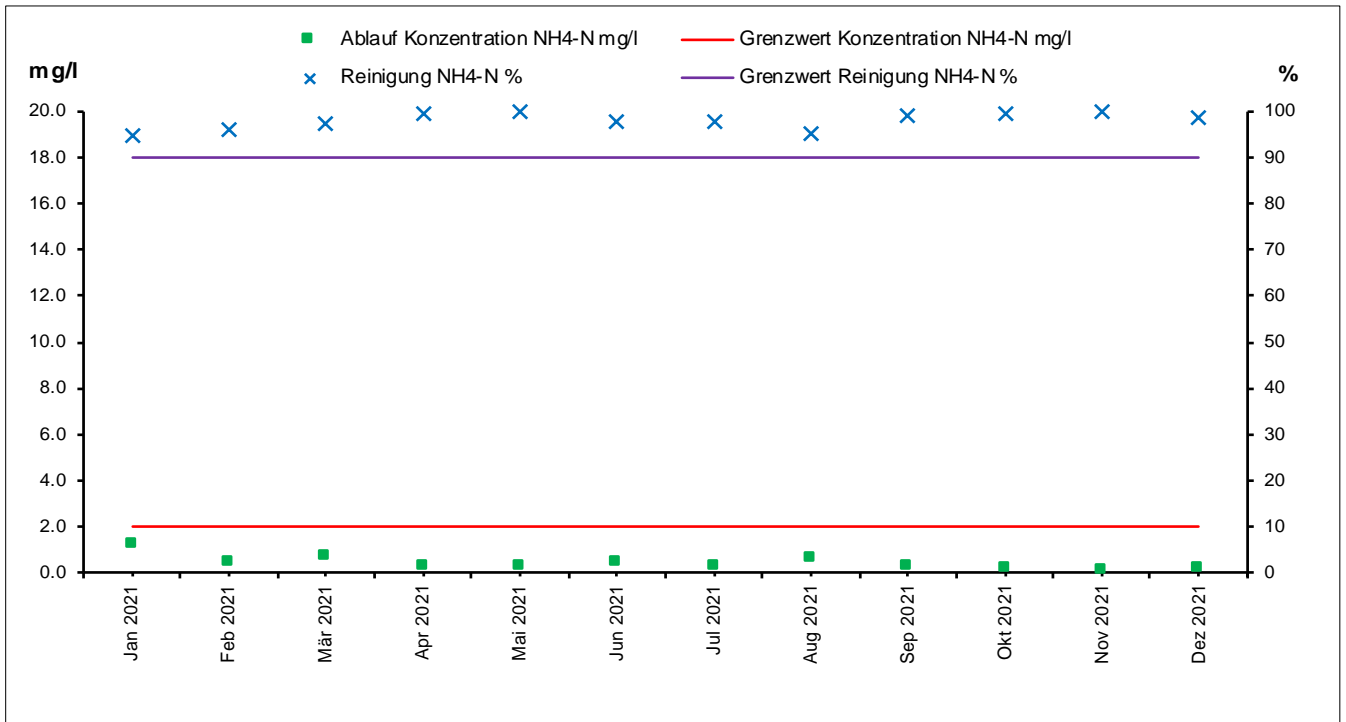
### 2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



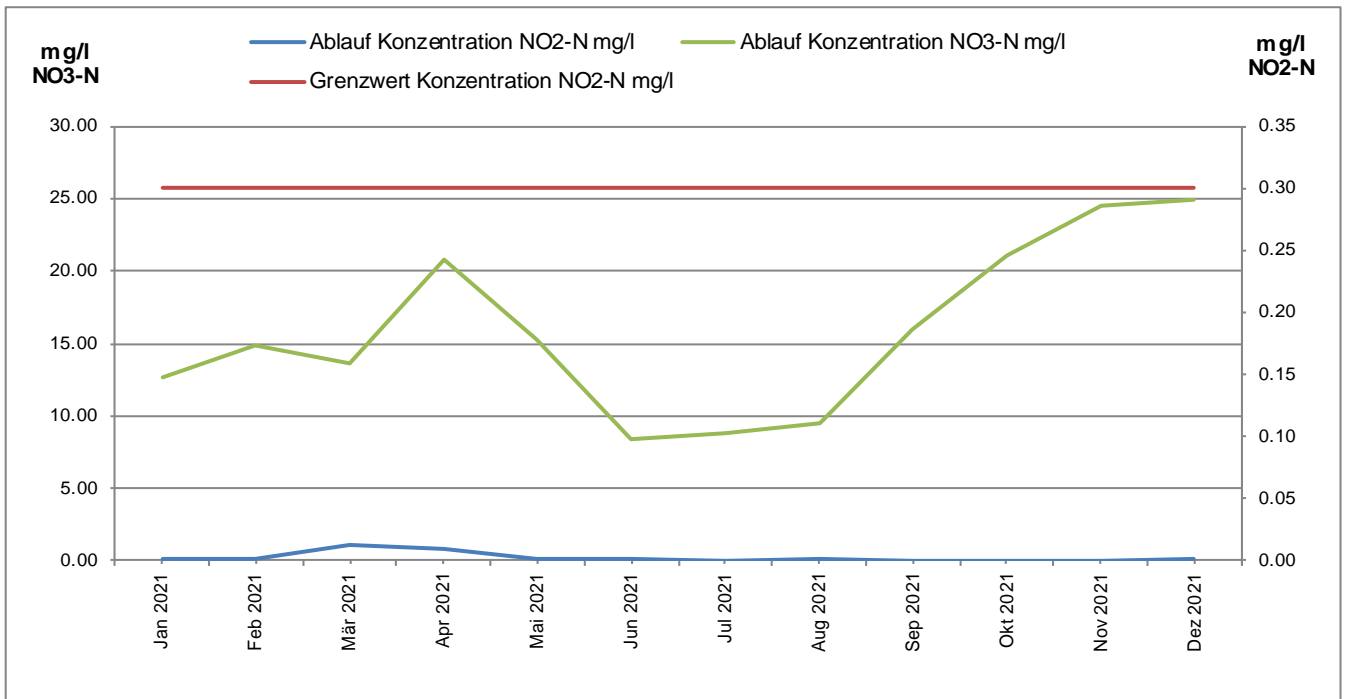
### 2.2.2 Gesamtphosphat (P tot.)



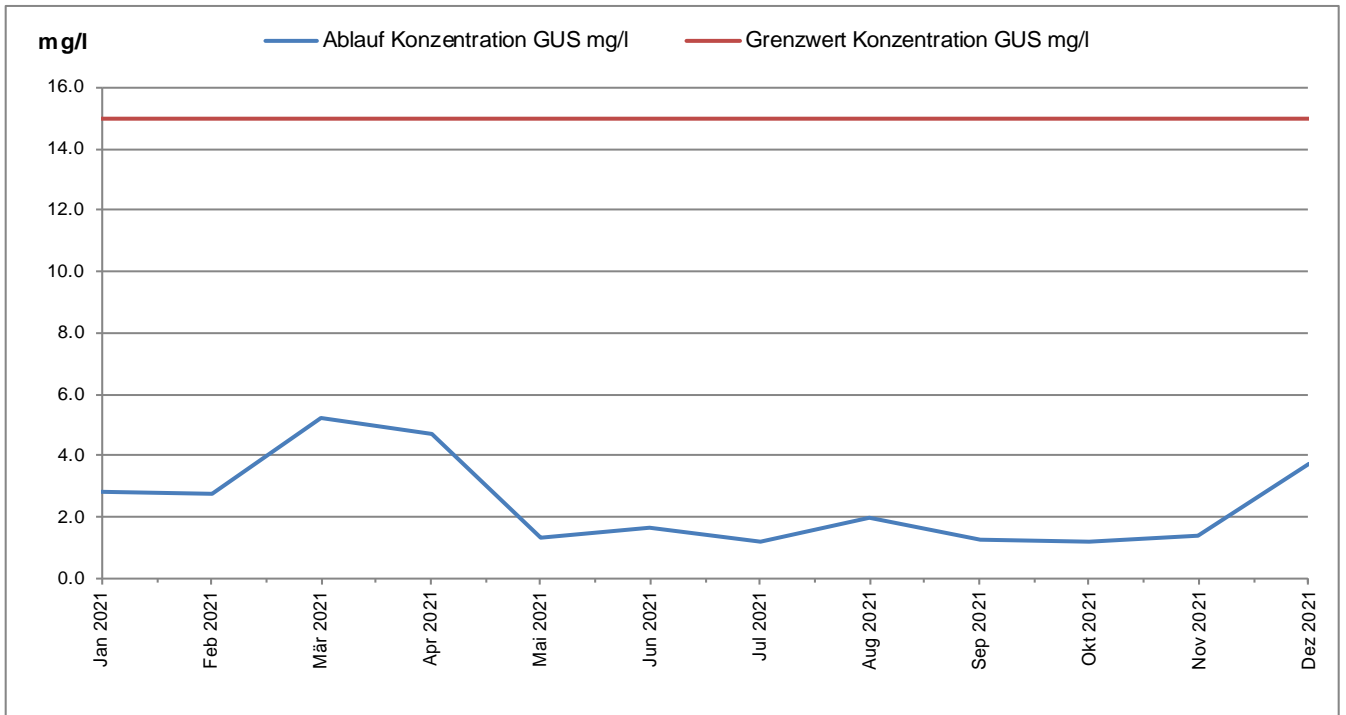
### 2.2.3 Ammonium (NH4-N)



### 2.2.4 Nitrit (NO2-N) und Nitrat (NO3-N)



### 2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

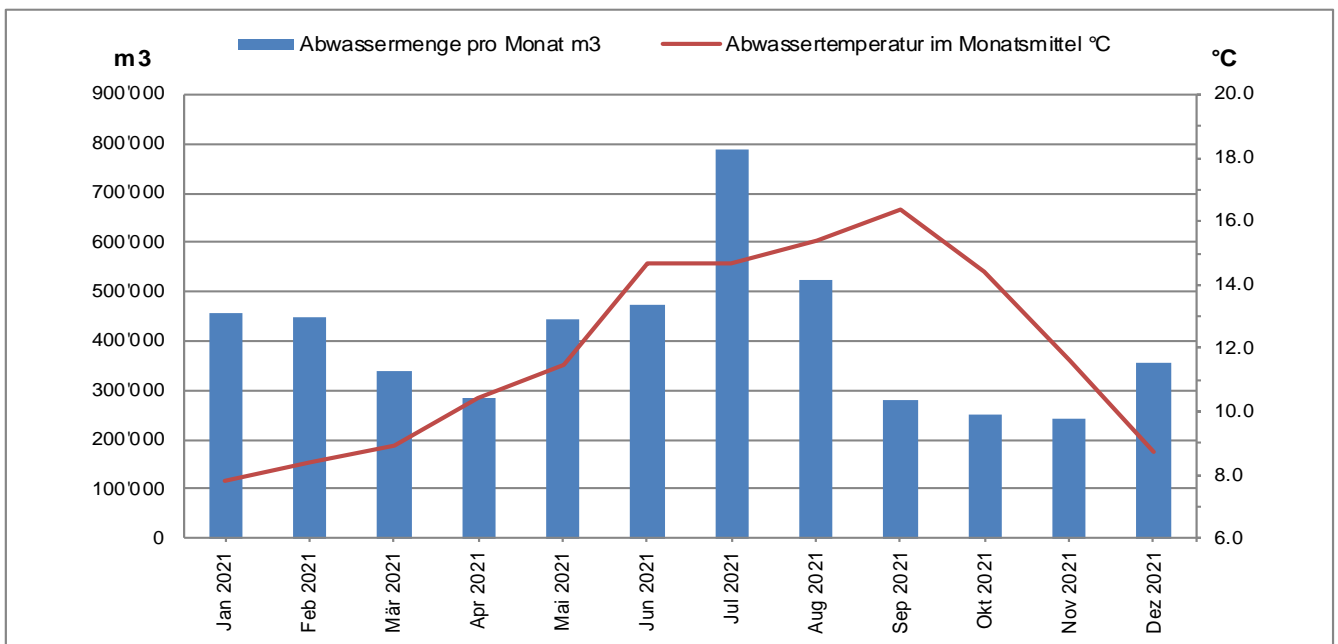


**2.2.6 Abwassermengen / Abwassertemperaturen / pH-Wert**

Datum	Abwassermengen				Abwassertemperatur	pH - Wert
	Total m³	Mittel m³/d	Q min l/s	Q max l/s	Mittel °C	Mittel pH
Jan 2021	455'580	14'696	63	421	7.8	7.90
Feb 2021	448'880	16'031	87	413	8.4	7.80
Mär 2021	337'740	10'895	73	407	8.9	7.90
Apr 2021	284'880	9'496	69	421	10.4	7.80
Mai 2021	445'560	14'373	73	416	11.5	7.70
Jun 2021	475'180	15'839	70	438	14.7	7.60
Jul 2021	788'520	25'436	125	434	14.7	7.60
Aug 2021	526'020	16'968	84	416	15.4	7.60
Sep 2021	282'260	9'409	63	423	16.4	7.80
Okt 2021	252'820	8'155	55	352	14.4	8.00
Nov 2021	244'100	8'137	55	417	11.6	8.20
Dez 2021	354'220	11'426	58	411	8.7	8.40
<b>Mittelwert</b>	<b>407'980</b>	<b>13'405</b>	<b>55</b>	<b>438</b>	<b>11.9</b>	<b>7.86</b>
<b>Summe</b>	<b>4'895'760</b>					

Standort Messstelle Abwassermenge : Venturi-Messung im Zulauf der ARA

Standort Messstelle Abwassertemperatur : Polyvalentbecken 1 (PZ 1)



### 3 Betrieb ARA

#### 3.1 Phosphatfällung

**Eisen-III-Chlorid (TRI-FER 200) Aregger-Chemie**

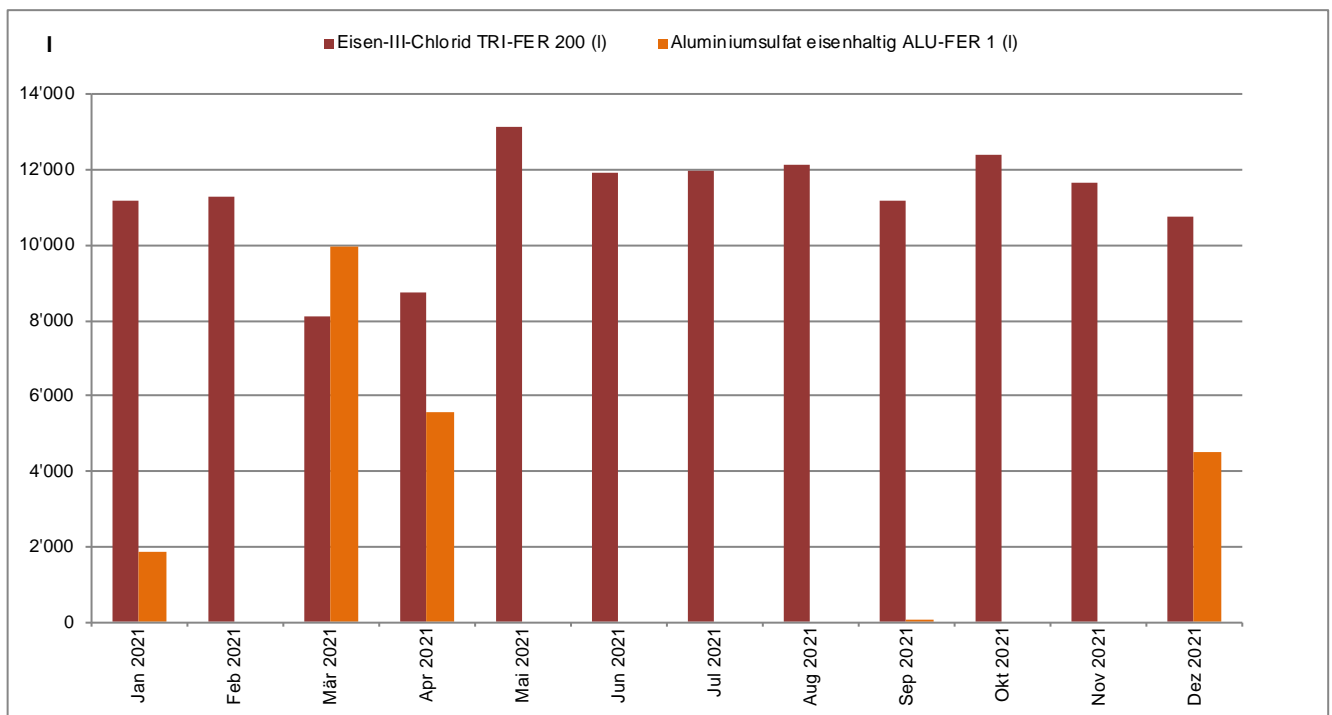
Eisen Fe <sup>3+</sup>	13.80%
140g Fe/kg = 2.50 mol/kg	
Dichte	1.43

Liefermenge in kg	186'160	kg
Liefermenge m <sup>3</sup>	130.182	m <sup>3</sup>
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	134'552	l
Fällmittel Fe-Fracht	18'837	kg
Fällmitteldosierung pro m <sup>3</sup> Abwasser	4.79	(g/m <sup>3</sup> )
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.36	(g/g Ptot)

**Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung (ALU-FER 1) Aregger-Chemie**

Eisen Fe	0.23 mol/kg
Alu Al	1.25 mol/kg
Fe + Al =	1.48 mol/kg
Dichte	1.33

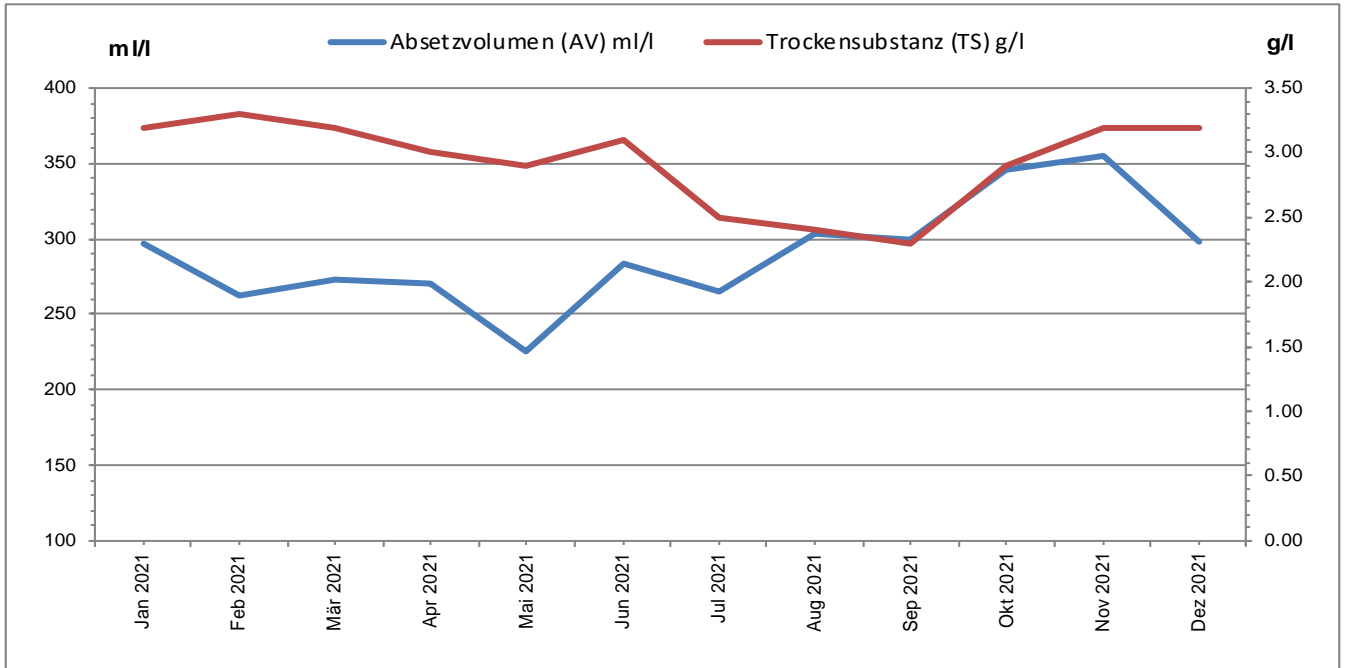
Liefermenge in kg	17'920	kg
Liefermenge m <sup>3</sup>	13.474	m <sup>3</sup>
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	21'882	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	1'365	kg
Fällmitteldosierung pro m <sup>3</sup> Abwasser	5.92	(g/m <sup>3</sup> )
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.20	(g/g Ptot)



### 3.2 Biologie

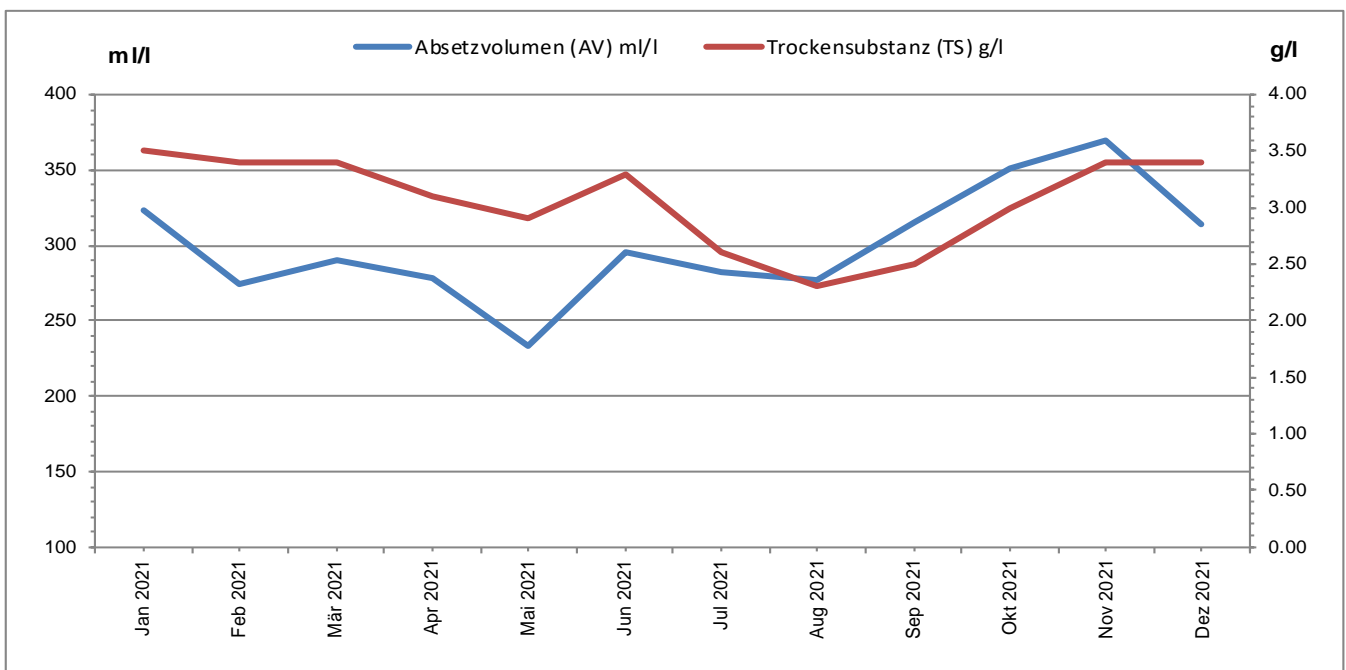
#### 3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1

<b>Belebtschlammbecken (BB1)</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	0	290	420
Trockensubstanz (TS) g/l	1.60	2.93	3.90



#### 3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2

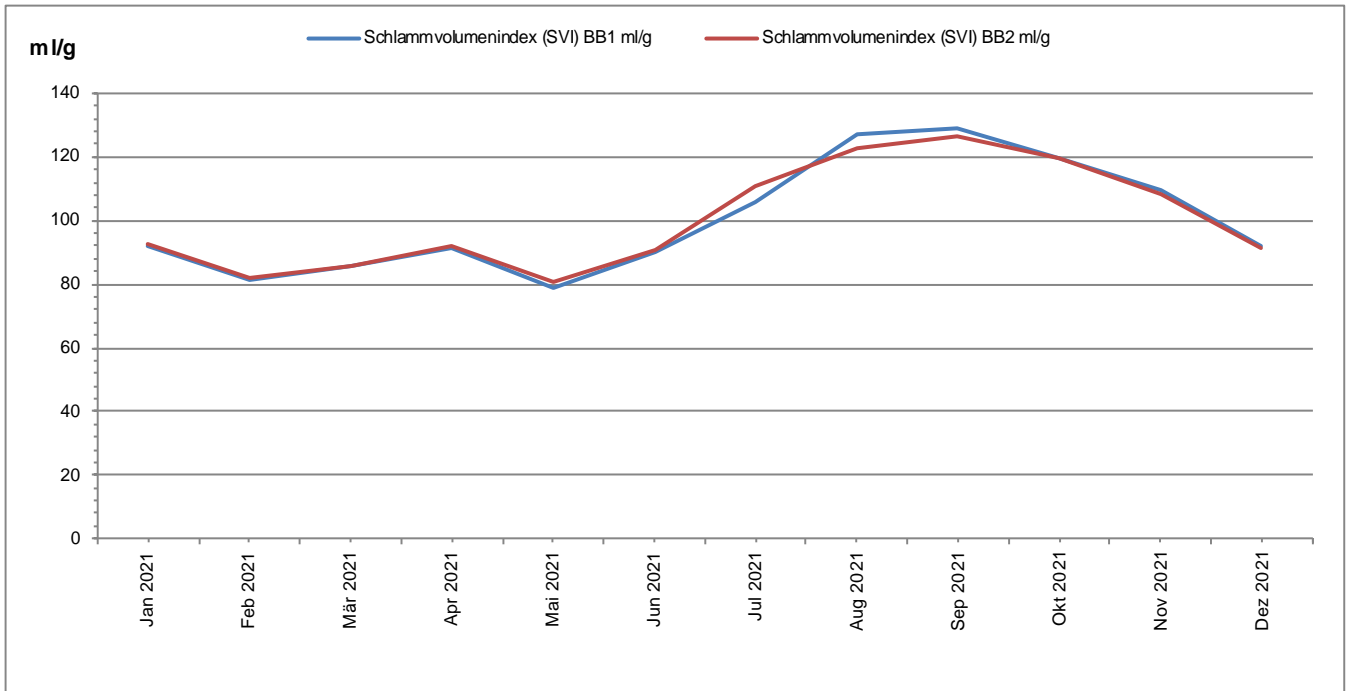
<b>Belebtschlammbecken (BB2)</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	3	300	440
Trockensubstanz (TS) g/l	1.80	3.07	3.80



### 3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

#### Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	0	100	144
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	1	100	137



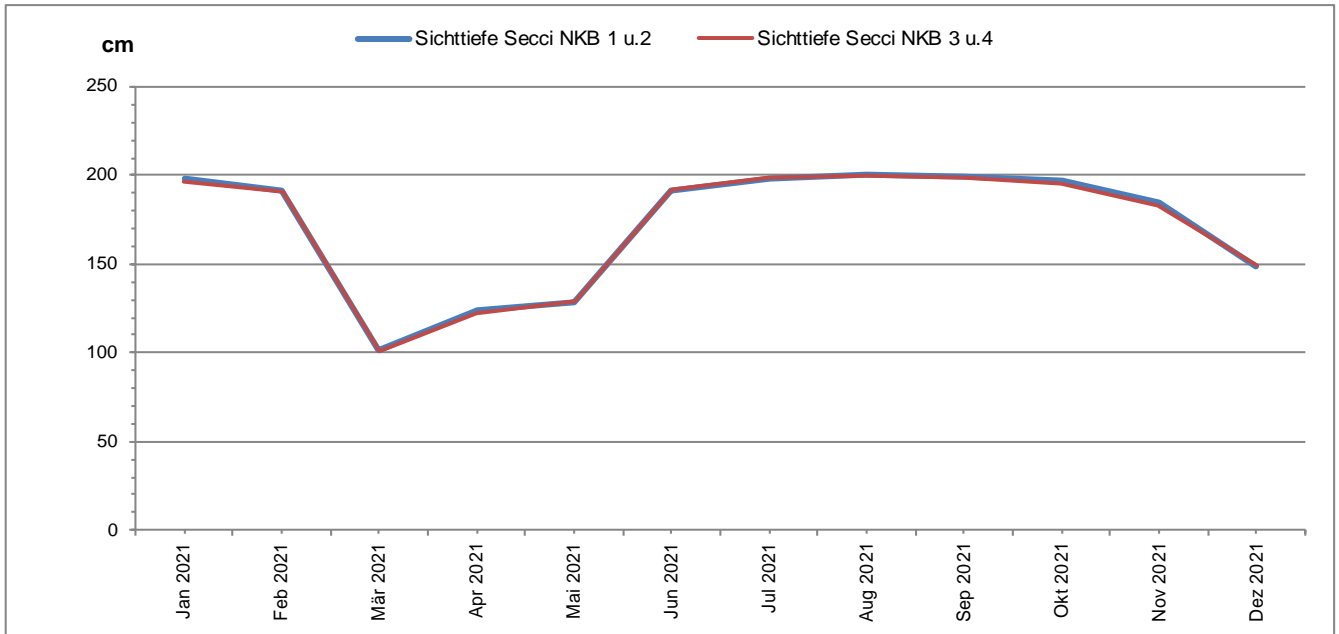


### 3.3 Nachklärung

#### 3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

**Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4**

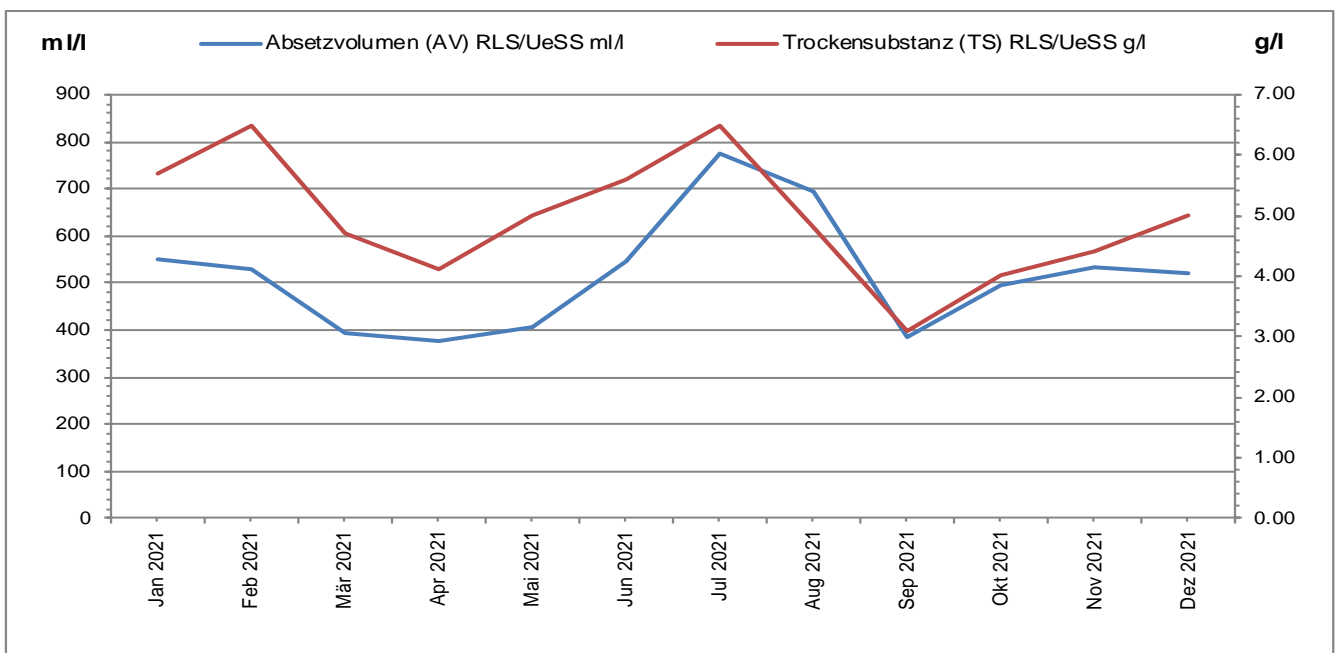
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	1	172	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	1	172	200



#### 3.3.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS

**Rücklauf- und Überschussschlamm**

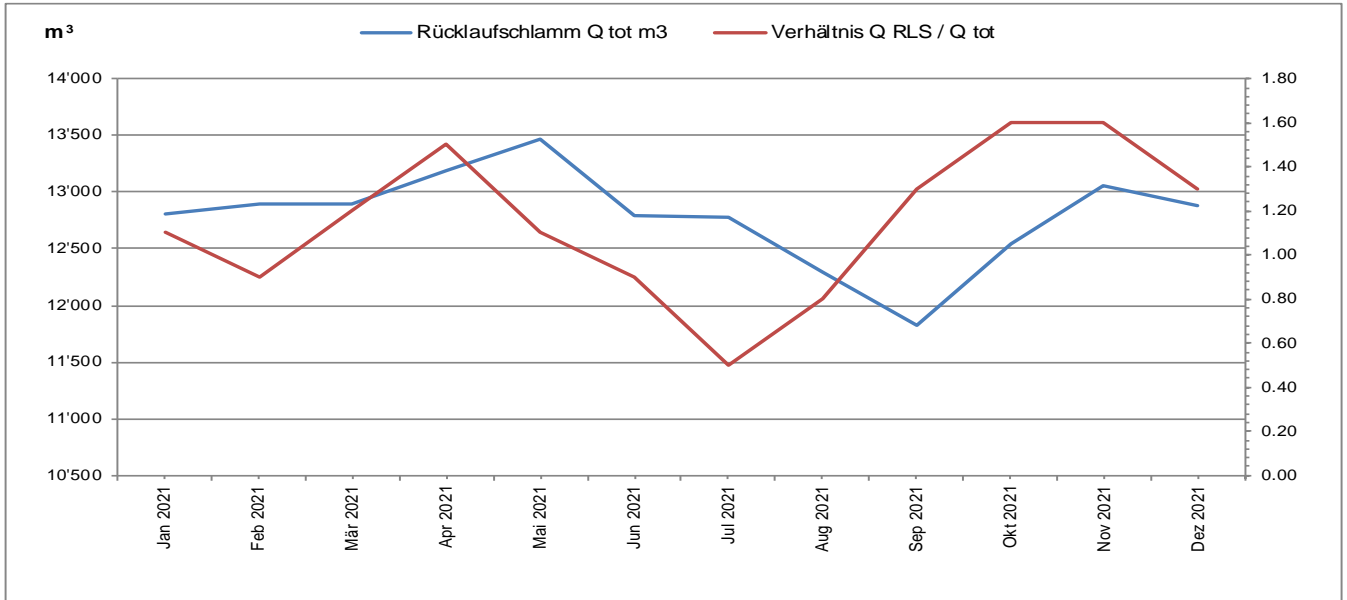
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	6	517	1320
Trockensubstanz (TS) g/l	1.80	4.95	9.90



### 3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS)

#### Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

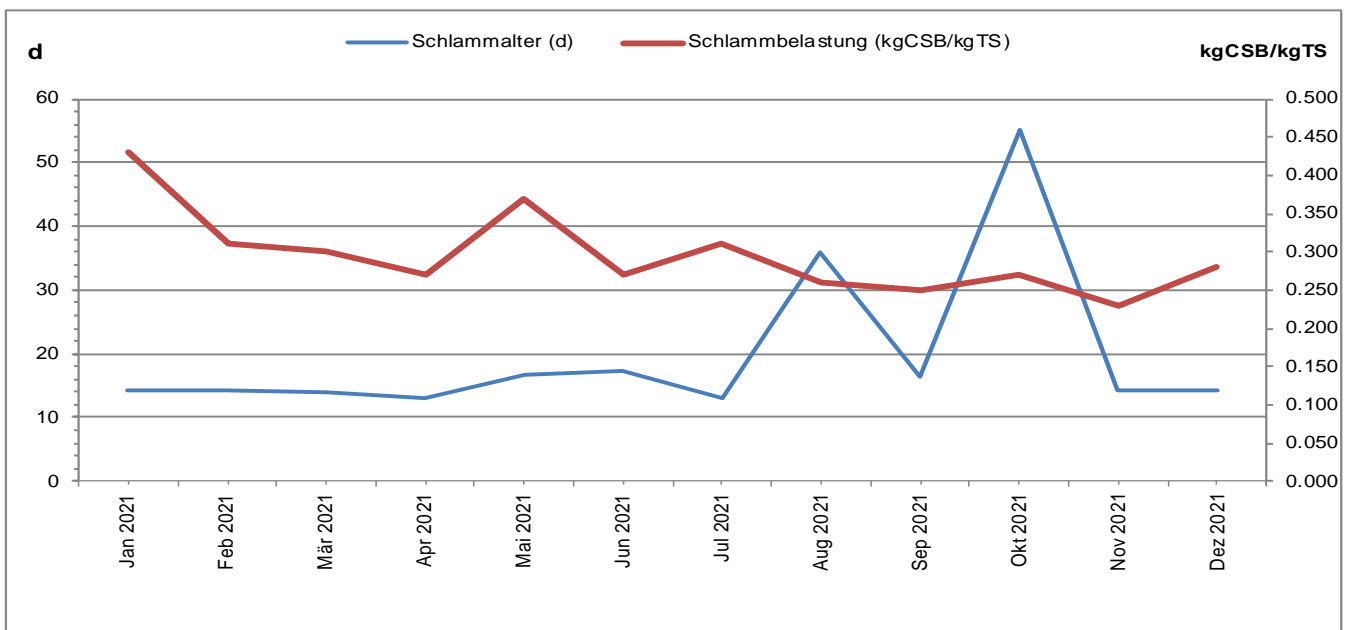
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m <sup>3</sup> /d	9'388	12'784	33'929
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.15	3.40



### 3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)

#### Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m <sup>3</sup> /d)	6	173	256
Überschussschlammmenge Q <sub>tot</sub> im Monatsmittel (m <sup>3</sup> )		5'268	
Schlammalter im Monatsmittel (d)		20	
Schlammbelastung im Monatsmittel (kgCSB/kgTS)		0.296	



## 4 Schlammbehandlung

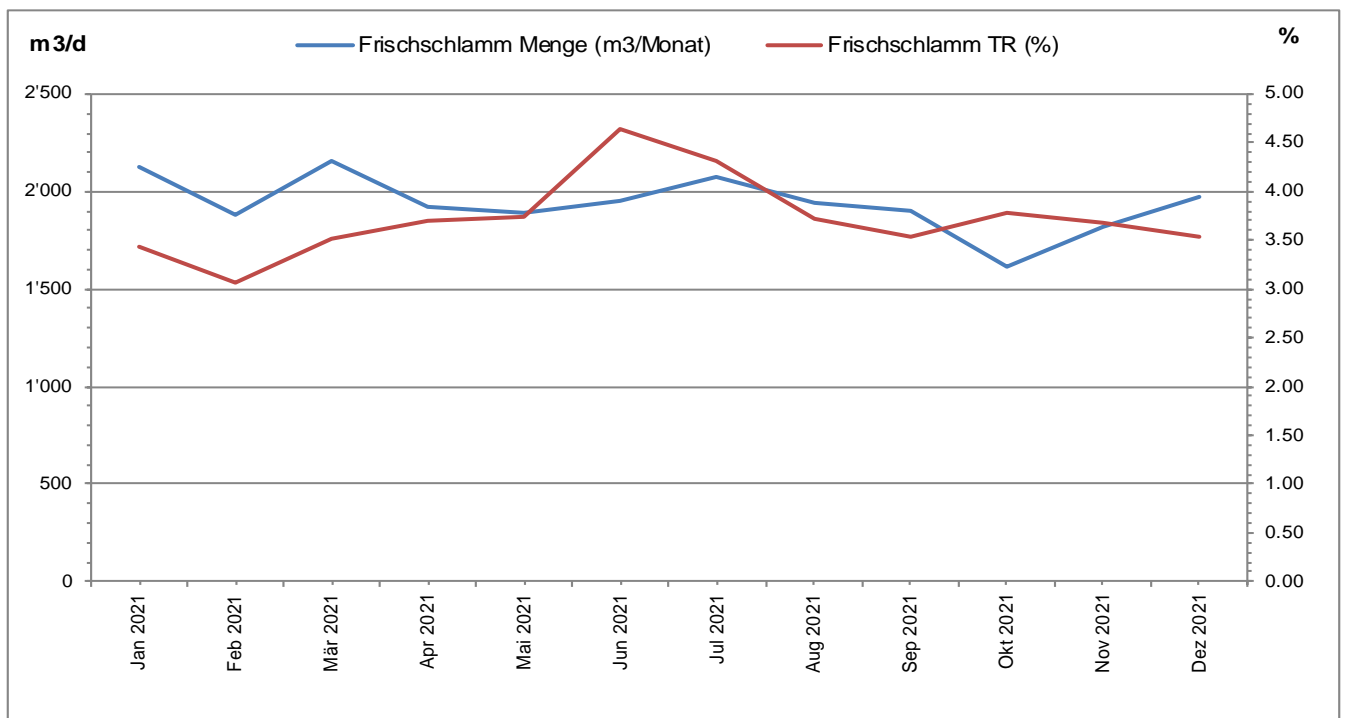
### 4.1 Frischschlamm (Primär- und UeSS)

#### Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	<b>28'540</b>	m3
Frishschlamm Menge Netto	<b>23'240</b>	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	<b>5'217</b>	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	<b>868</b>	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	<b>646</b>	t oTR

#### Frishschlammdaten detailliert

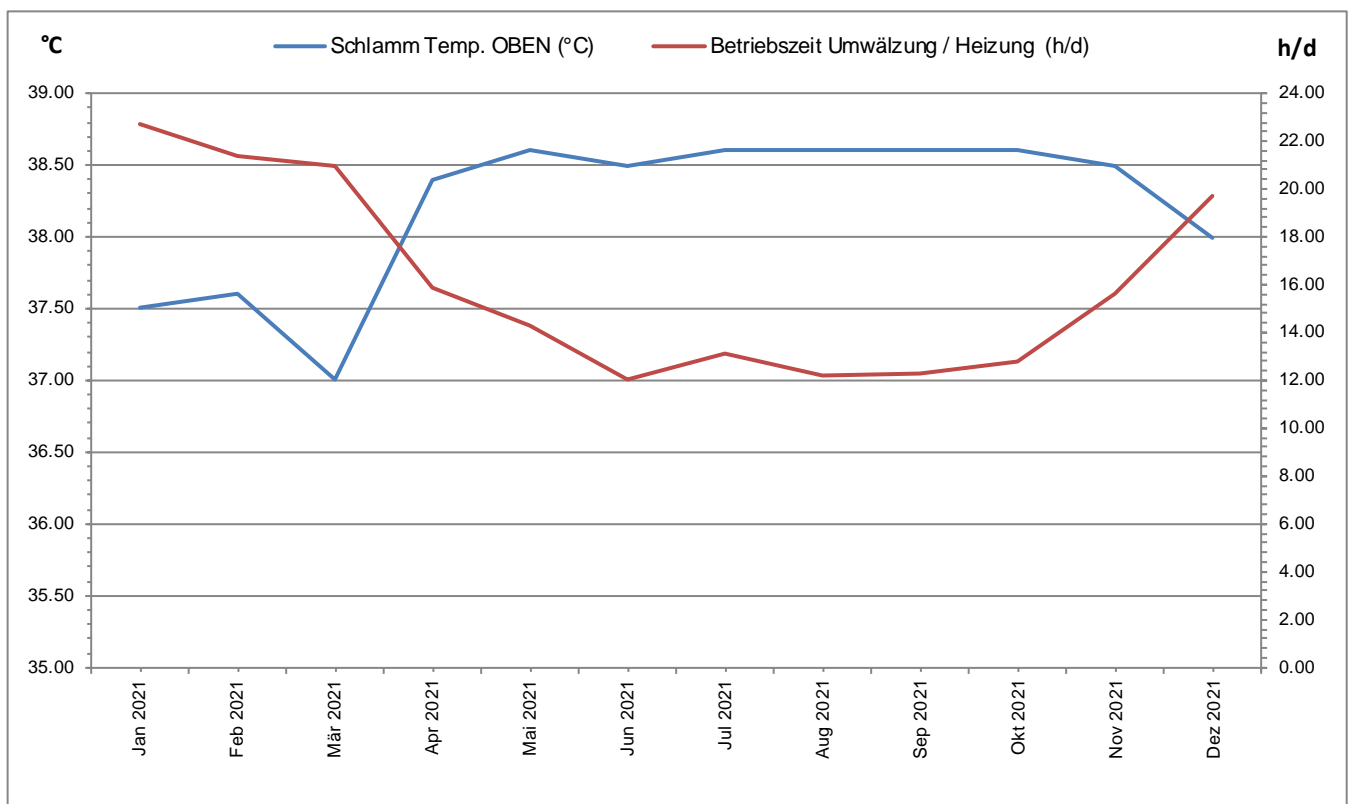
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m <sup>3</sup> /d)	33	<b>64</b>	95
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.82	<b>3.72</b>	7.84
Frishschlamm Glührückstand (%)	18.18	<b>24.60</b>	57.00
Frishschlamm Glühverlust (%)	43.00	<b>75.40</b>	81.82
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.30	<b>2.37</b>	4.30
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.00	<b>1.75</b>	2.80
Frishschlamm pH-Wert (pH)		<b>6.46</b>	



## 4.2 Faulung

### Daten Schlammfäulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.80	2.82	38.12
Glührückstand GR (%)	1.96	43.31	57.57
Glühverlust GV (%)	42.43	56.69	98.04
Abbauleistung oTR (%)	-14.20	55.86	72.06
Temperatur OBEN (°C)	35.70	37.87	38.60
pH-Wert (pH)		7.34	
Organische Säuren mg/l		150	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		16.1	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		5865.1	

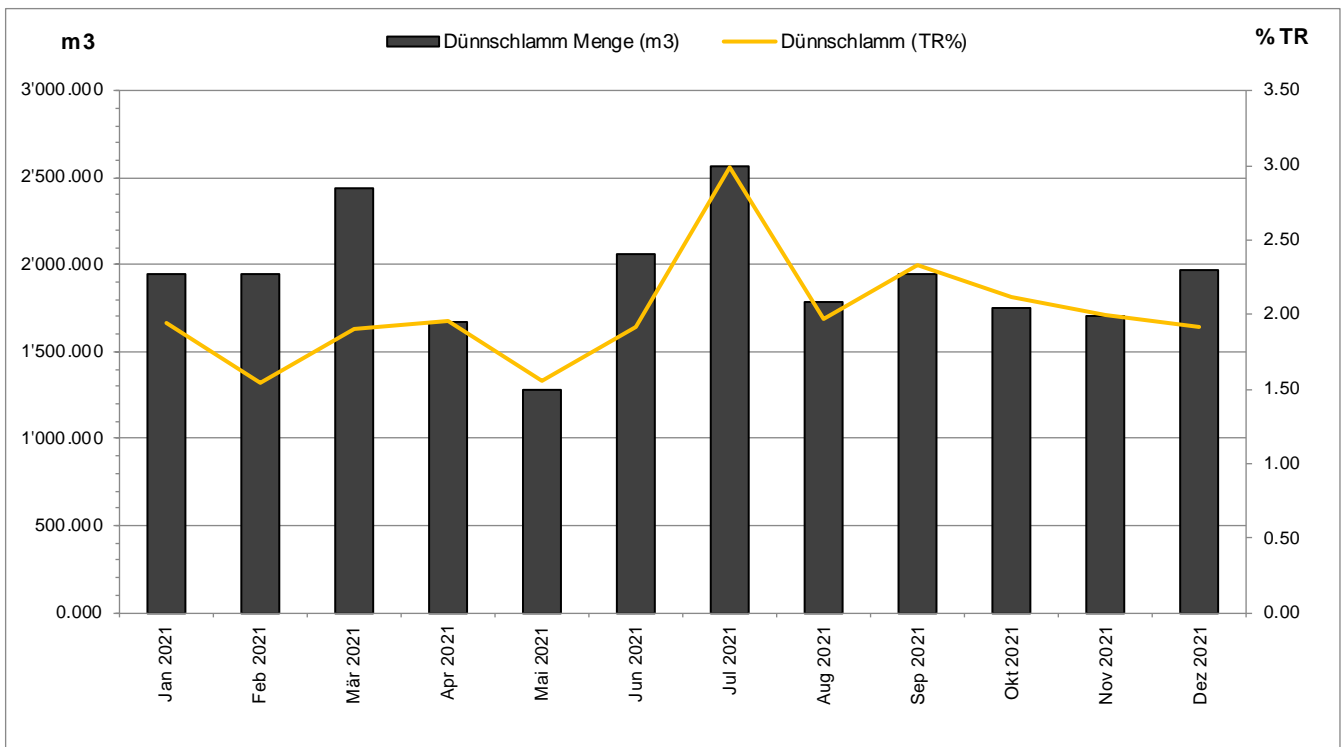


### 4.3 Klärschlammmentwässerung (KSE)

#### 4.3.1 Dünnschlamm

**Daten Dünnschlamm**

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Dünnschlamm TR %	0.46	2.01	3.27
Dünnschlamm GR %	31.01	33.50	36.06
Dünnschlamm GV %	63.94	66.50	68.99
Dünnschlamm Temperatur °C	14.72	19.78	23.96
Dünnschlamm Menge in m3 TOTAL		23'077	



#### 4.3.2 Flockungshilfsmittel

**Daten Flockungshilfsmittel Schlammmentwässerung**

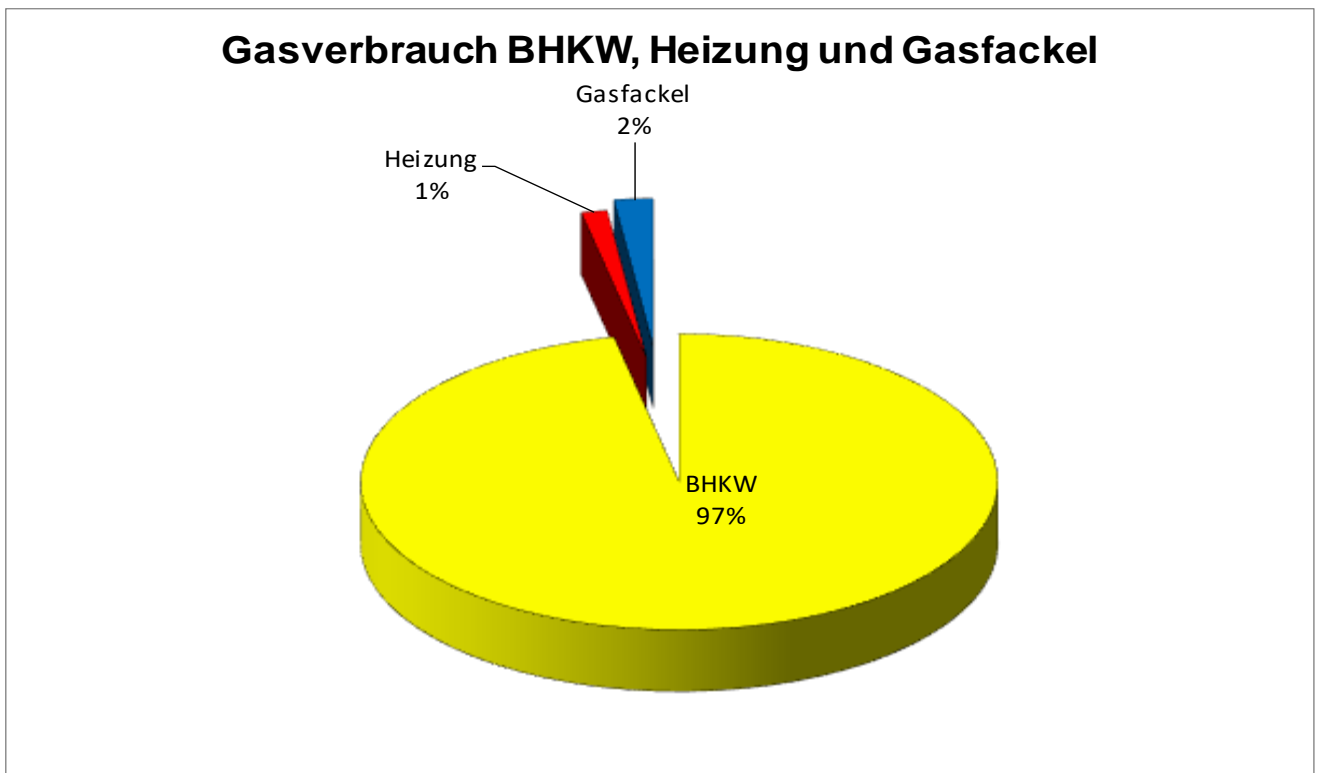
		Mittelwert	Summe
FHM Lieferung Flüssig	kg		15'750.000
FHM Lieferung Pulver	kg		0.000
FHM spez. Verbrauch	kg/m³	0.318	
FHM spez Verbrauch	kg/t TR	15.013	
FHM Stammlösung Konzentration	%	0.500	
FHM Stammlösung Verbrauch	m³		143.344
FHM Wirksubstanz Fracht	kg		8600.600
Trinkwasser Verbrauch	m³		1644.730

## 5 Gas- und Oelhaushalt

### 5.1 Gashaushalt

<b>Methangasproduktion</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m³/d)	774	1'113	1'510
Gasproduktion pro m³ FS (m³/m³ FS)	10	18	33
Gasproduktion pro kg oTR FS (m³/kg oTR)	0.400	0.650	1
Gasproduktion Methangehalt (CH4)	59.5	62.0	65.1

<b>Methangasverbraucher</b>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	8'182.0	142.3	42.2
Gasverbrauch (m³)	393'503	5'359	8'018
Gasverbrauch pro kWh (m³/kWh)	2.169		
Gasverbrauch pro h (m³/h)	47.09	37.65	190.00
<b>Gasverbrauch TOTAL (m³)</b>	<b>406'880</b>		



### 5.2 Oelhaushalt

#### Verbrauch Heizoeel

Ölheizung Laufzeit Betrieb	250.3	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.7	h/d
Ölheizung Verbrauch	5'215	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	14.58	l/d

## 6 Entsorgung

### 6.1 Rechen- und Sandfanggut

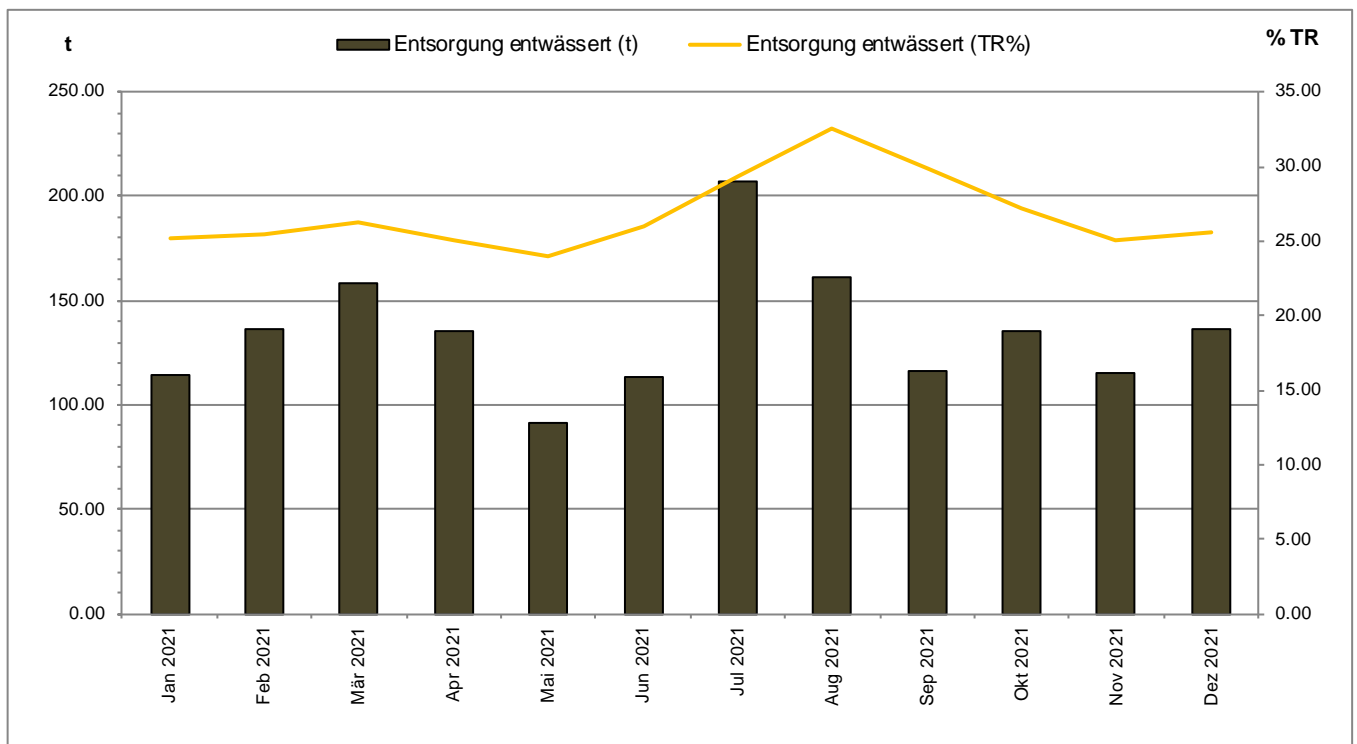
#### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	49'440	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	951	kg/w
Schlammsiebgut Menge	57'400	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'104	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	106'840	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'055	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	12.0	m <sup>3</sup>
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg, Koppigen)	21'600	kg

### 6.2 Klärschlamm

#### Entsorgung entwässerter Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	23.18	26.80	34.81
Klärschlammabgabe GR %	36.91	42.66	56.77
Klärschlammabgabe GV %	43.23	57.34	63.09
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		1'620.30	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		438.80	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		246.90	t oTR



## 7 Wasser- und Energiebilanz

### 7.1 Trink- und Brauchwasser

#### Wasserhaushalt ARA

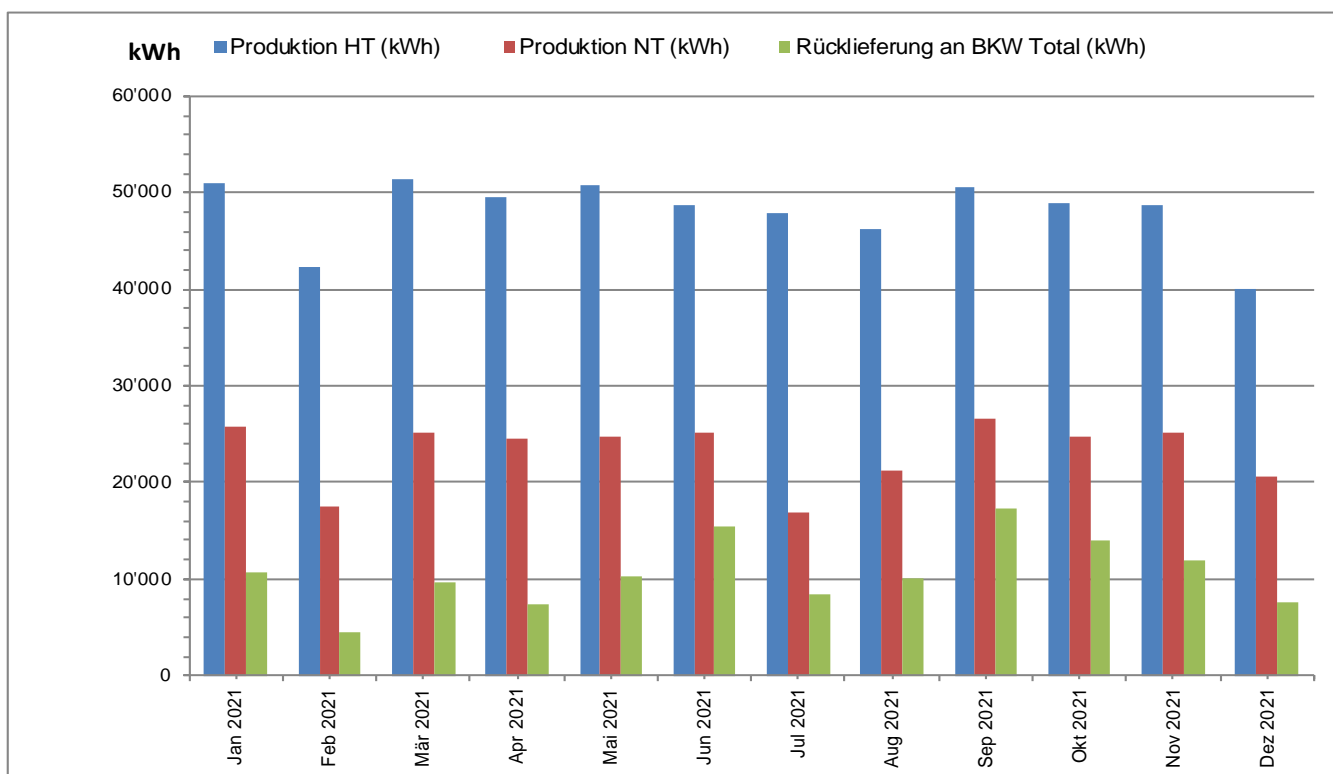
Trinkwasser Total Verbrauch	1'665.0	m <sup>3</sup>
Brauchwasser Total Verbrauch	39'977	m <sup>3</sup>

### 7.2 Elektrische Energie

#### 7.2.1 Daten Energiebilanz ARA

#### Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

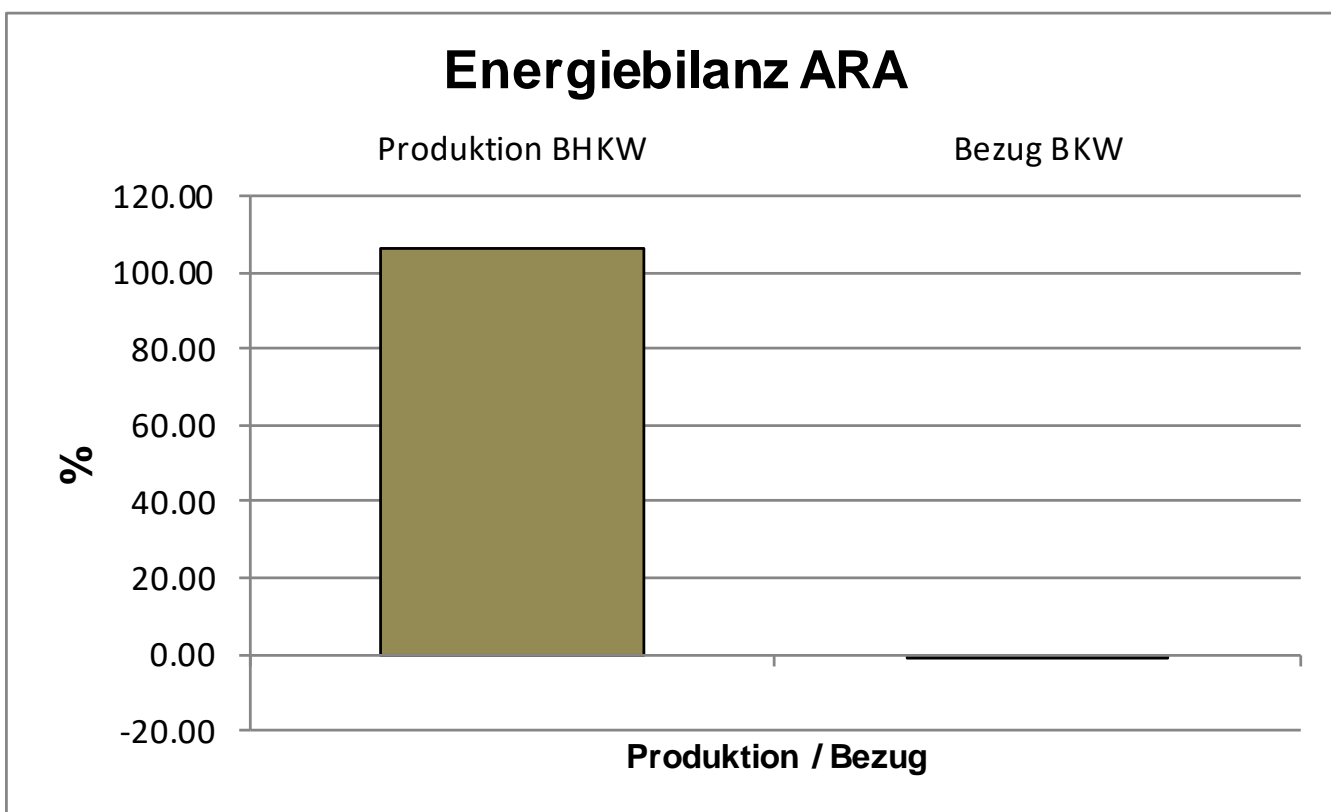
Energieproduktion BHKW (HT)	576'275	kWh
Energieproduktion BHKW (NT)	278'414	kWh
Energieproduktion BHKW TOTAL	854'689	kWh





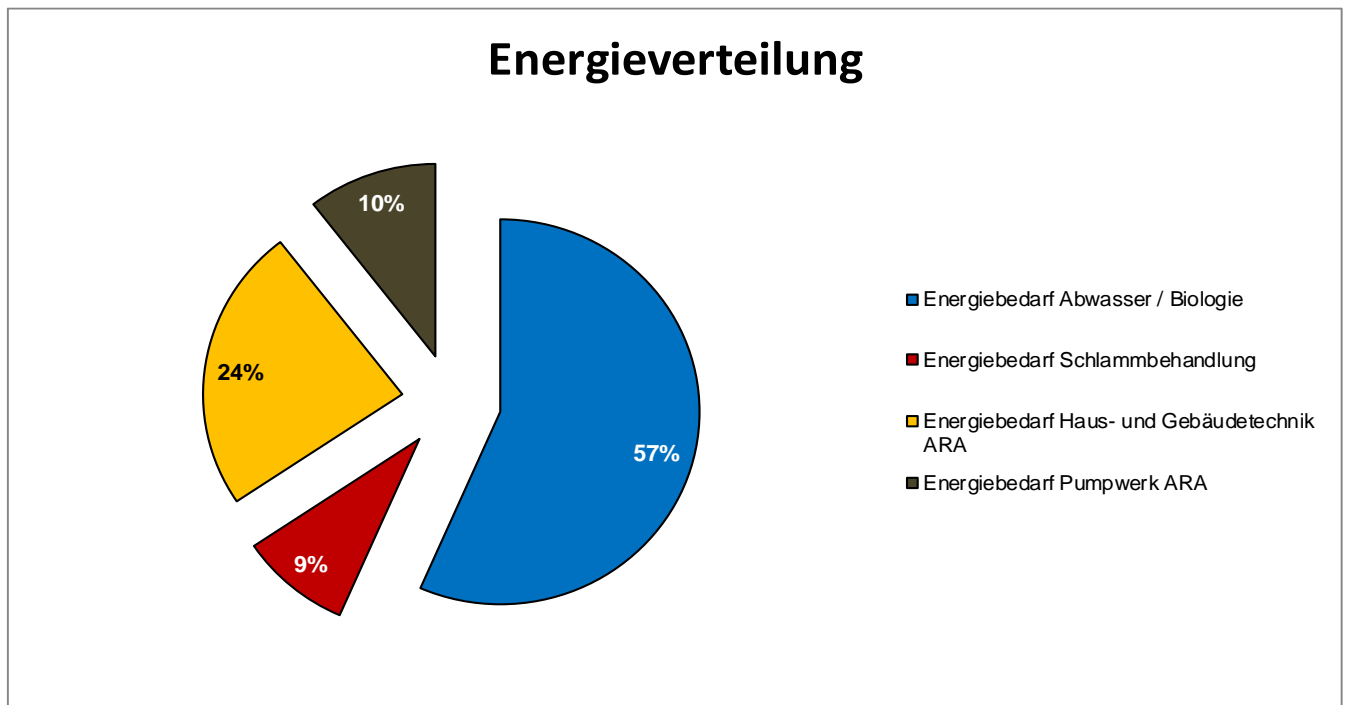
**Energiebezug und Rücklieferung (BKW)**

Wirkleistung Spitze	<b>149</b>	kW
Energiebezug (kWh)	<b>115'695</b>	kWh
Energierücklieferung an BKW	<b>127'127</b>	kWh
Energiebezug BKW NETTO (kWh)	<b>-11'432</b>	kWh



### 7.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf Mechanische Reinigung	53'891	kWh
Energiebedarf Abwasser / Biologie	423'108	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	67'664	kWh
Energiebedarf Haus- und Gebäudetechnik ARA	178'779	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	78'466	kWh
Energiebedarf ARA (ohne Pumpwerk)	723'442	kWh
Energiebedarf ARA und Pumpwerk TOTAL	801'908	kWh



## 8 Daten im 10-Jahres Vergleich

<u>Jahresmengen:</u>		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Abwasseranfall	m3	4'128'085	4'704'416	4'506'437	3'584'200	3'902'600	3'362'375	3'841'320	3'568'480	3'736'400	4'895'760
Abwasseranfall/d	m3/d	11'279	12'889	12'346	9'820	10'663	9'212	10'524	9'777	10'209	13'413
Stromproduktion BHKW	kWh	633'269	572'719	616'246	653'762	622'062	634'984	626'093	865'189	881'480	854'689
Stromproduktion/d (BHKW)	kWh/d	1'730	1'569	1'688	1'791	1'700	1'740	1'715	2'370	2'415	2'342
Stromproduktion PV-Anlage	kWh				8'597	11'954	13'390	13'343	13'118	13'557	12'263
Strombezug von BKW	kWh	205'270	324'086	251'241	157'724	137'174	136'940	198'960	60'854	78'666	115'695
Stromverkauf an BKW	kWh	41'334	12'991	23'757	58'774	69'965	66'980	83'177	173'899	164'461	127'127
Strombedarf Mechanische Reinigung	kWh	190'660	84'852	86'640	90'238	89'061	72'532	66'397	66'648	66'516	53'891
Strombedarf Biologie I Nachklärung	kWh	493'645	531'654	499'034	426'234	380'661	407'318	415'944	405'234	408'420	423'108
Strombedarf Schlammbehandlung	kWh	48'288	61'462	72'989	63'849	51'360	56'082	59'592	55'493	68'367	67'664
Strombedarf Haustechnik	kWh		97'574	91'927	98'240	98'475	104'270	151'927	152'316	156'568	178'779
Strombedarf Betrieb ARA TOTAL	kWh	732'593	775'542	750'589	678'560	619'557	640'202	693'860	679'691	699'871	723'442
Strombedarf Pumpwerk	kWh	64'612	99'837	86'683	65'793	57'614	44'270	53'958	47'212	51'352	78'466
Strombedarf total ARA & Pumpwerk	kWh	797'205	875'379	837'272	744'353	677'171	684'472	747'818	726'903	751'223	801'908
Frischschlammanfall	m3	23'905	24'155	23'847	24'286	23'963	24'061	24'817	22'343	24'041	23'240
Frischschlammanfall/d	m3/d	67.0	67.0	66.0	68.0	66.0	66.0	68.0	61.0	66.0	64.0
Frischschlamm (TR)	TR / %	3.40	3.38	3.63	3.39	3.47	3.58	3.46	3.60	3.58	3.72
Frischschlammanfall	t / TR	852.00	827.00	859.00	820.00	855.00	891.00	861.00	812.00	866.00	868.00
Gasproduktion total	m3	341'056	332'232	318'646	334'919	326'693	322'140	323'005	401'502	409'909	406'373
Gasproduktion/d	m3/d	934	910	873	918	895	883	885	1'100	1'123	1'113
Gasverbrauch total	m3	341'056	332'232	318'646	334'919	326'693	322'140	323'005	400'533	409'165	409'165
Gasverbrauch über Fackel	m3	5'871	18'696	1'197	3'192	8'987	3'059	15'257	1'976	2'660	8'018
Klärschlamm entsorgung	t	13'367	13'692	15'108	17'264	15'883	16'401	15'837	17'922	1'596	1'620
Klärschlamm	TR / %	3.47	3.28	3.14	2.82	2.69	2.71	2.95	2.14	27.20	27.07
Klärschlamm	t / TR	456.00	450.00	477.00	486.00	425.00	445.00	467.00	384.00	434.00	439.00
Rechengutabfuhr Gemeinde Rüegsau	kg	97'480	82'670	76'270	84'180	78'800	83'010	87'590	94'010	100'430	106'840
Sandfanggut	kg	34'120	18'750	28'800	19'800	14'400	21'600	14'400	0	7'200	21'600
<u>Frachten Zulauf Biologie:</u>											
CSB <sub>tot</sub>	kg	827'700	989'657	885'040	827'513	848'899	785'594	913'486	781'369	744'060	792'331
P <sub>tot</sub>	kg	17'643	18'287	17'082	15'521	15'250	14'602	15'913	15'471	14'762	15'043
NH <sub>4</sub> -N	kg	88'646	93'554	88'314	91'358	96'254	95'441	96'537	99'614	123'725	115'329
<u>Abflussmittelwertkonzentrationen:</u>											
CSB <sub>tot</sub>	mg/l	18.74	17.94	17.54	20.67	19.87	22.77	19.37	19.14	18.83	19.82
P <sub>tot</sub>	mg/l	0.58	0.57	0.56	0.51	0.41	0.43	0.49	0.48	0.48	0.47
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0.46	0.32	0.39	0.33	0.43	0.51	0.24	0.41	0.77	0.40
NO <sub>3</sub> -N	mg/l	10.49	11.08	10.04	10.62	9.35	9.26	9.39	9.53	15.44	15.86
NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.31	0.09	0.11	0.11	0.21