



Monatsbericht

Januar 2021

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Betriebsdaten allgemein.....	3
1.1 Zusammenfassung.....	3
1.2 Meteodaten.....	4
1.3 Abwasserzulauf.....	4
1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB.....	5
1.4.1 Belastung Ablauf VKB.....	5
1.4.2 Frachten Ablauf VKB.....	5
2 Abwasserreinigung.....	6
2.1 Frachtabgaben Kanton BE.....	6
2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte.....	7
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB _{tot}).....	7
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB _{gel}).....	7
2.2.3 Phosphor total (P _{tot}).....	8
2.2.4 Ammonium (NH ⁴ -N).....	8
2.2.5 Nitrit (NO ² -N) und Nitrat (NO ³ -N).....	9
2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	9
3 Betrieb ARA.....	10
3.1 Phosphatfällung.....	10
3.1.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie).....	10
3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie).....	11
3.2 Biologie.....	12
3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1.....	12
3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2.....	12
3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g).....	13
3.3 Nachklärung.....	14
3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm).....	14
3.3.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS.....	14
3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	15
3.3.4 Überschussschlamm (UeSS).....	15
4 Schlammbehandlung.....	16
4.1 Frischschlamm.....	16
4.2 Faulung.....	17
5 Gas- und Oelhaushalt.....	18
5.1 Gashaushalt.....	18
5.2 Oelhaushalt.....	18
6 Entsorgung.....	19
6.1 Rechen- und Sandfanggut.....	19
6.2 Klärschlamm.....	19
7 Wasser- und Energiebilanz.....	20
7.1 Trink- und Brauchwasser.....	20
7.2 Elektrische Energie.....	20
7.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	20
7.2.2 Grafik Energieverteilung.....	22
8 Ereignisjournal / Tagesrapport.....	23

1 Betriebsdaten allgemein

1.1 Zusammenfassung

Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	1.3	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	7.8	°C
Abwasserzulauf Total	455'580	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	14'696	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	63	l/s
Abwasserzulauf Maximum	421	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.90	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	11'184	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.47	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.00	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	1'849	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	3.62	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	0.97	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.20	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.50	g/l
Schlammbelastung	0.430	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	1.260	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	198	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	197	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	2'123	m3
Menge Mittelwert/d	69	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.44	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.65	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.35	%
Trockenrückstand Total	76	t TR
Trockenrückstand "organisch"	59	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	34'727	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'119	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	1'619.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	120.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'947.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	76'804	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'478	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	103.5	kW
Energieproduktion PV-Anlage	153	kWh
Energiebezug von BKW	7'035	kWh
Energierücklieferung an BKW	10'782	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-3'747	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'111	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	35'761	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	6'573	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'889	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	7'856	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	72'190	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	742.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	78.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	704.8	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	22.7	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'090	kg
Schlammsiebgutmenge	4'980	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	9'070	kg
Sandfangutmenge	7'200	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	114.20	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.20	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.40	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.60	%
Klärschlamm (t TR) Total	29	t
Klärschlamm (t oTR) Total	18	t

Filtratwasserstapel

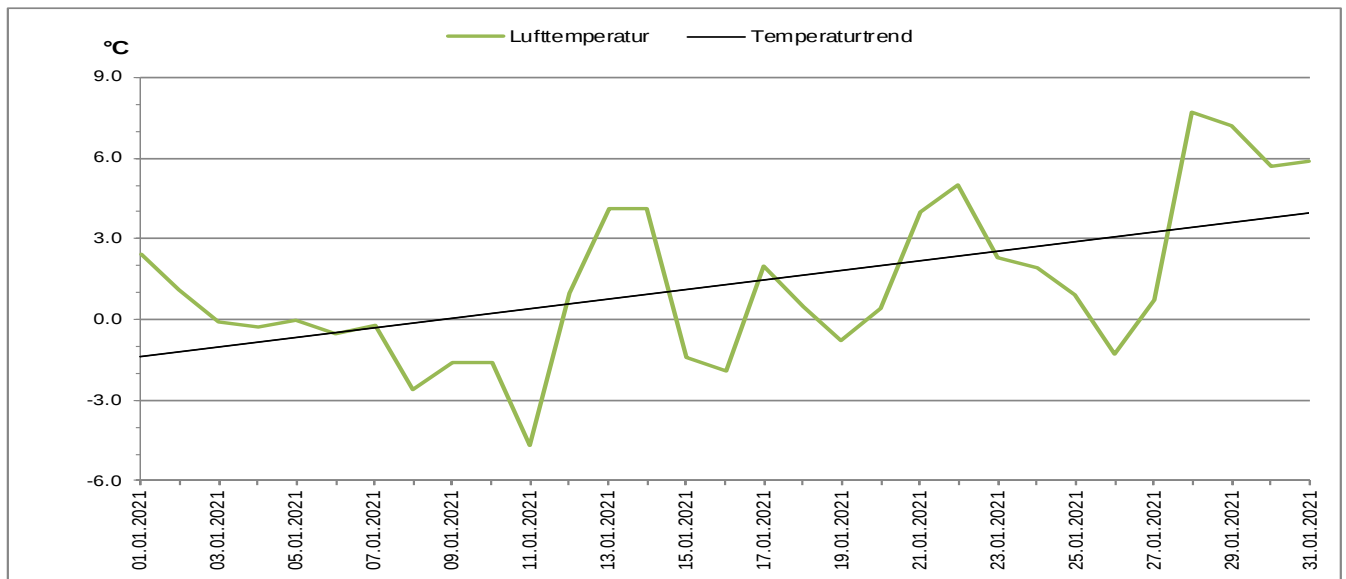
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'335	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	89	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	40'982	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	75	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	34'547	EW
Schmutzfracht CSB tot.	101'635	kg
Schmutzfracht P tot.	1'714	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'695	kg

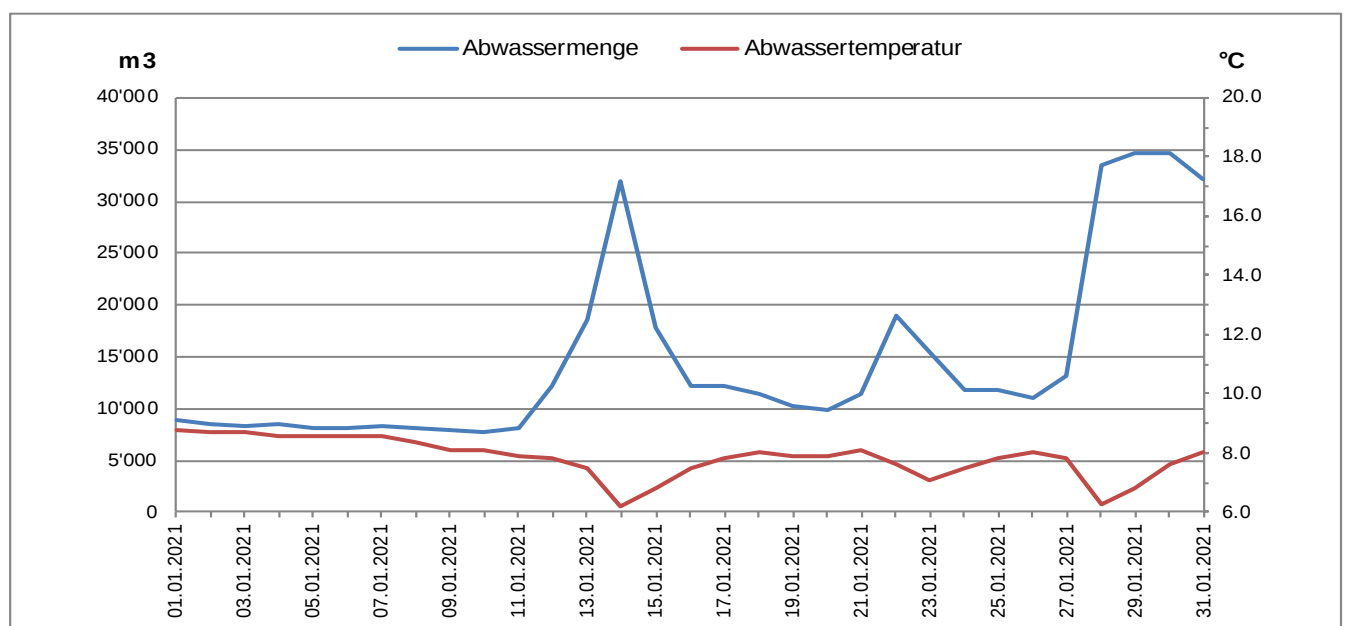
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-8.4	1.3	15.3



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	455'580	m3
Zulauf Mittelwert/d	14'696	m3
Zulauf Minimum	63	l/s
Zulauf Maximum	421	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	7.8	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.90	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	47	89	173
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	21'522	40'982	79'453

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	48	75	137
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	22'032	34'547	63'026

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	455'580	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	101'635	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'714	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'695	kg

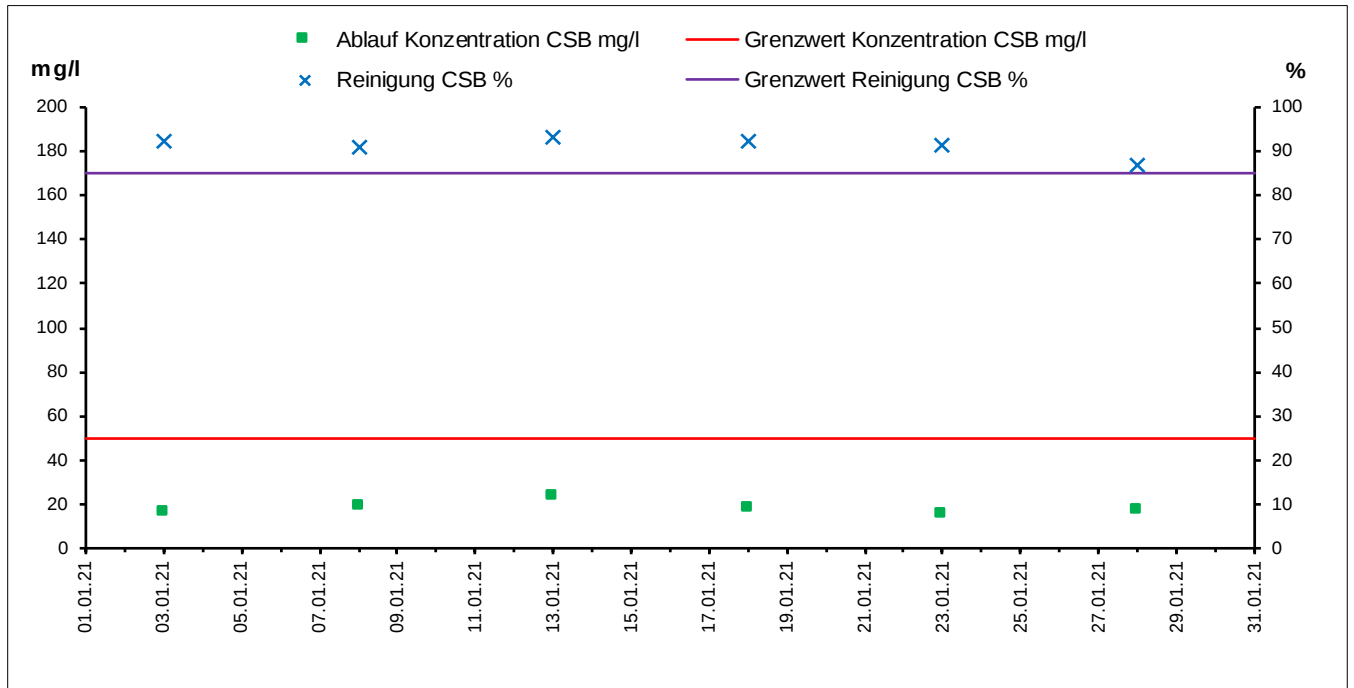
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

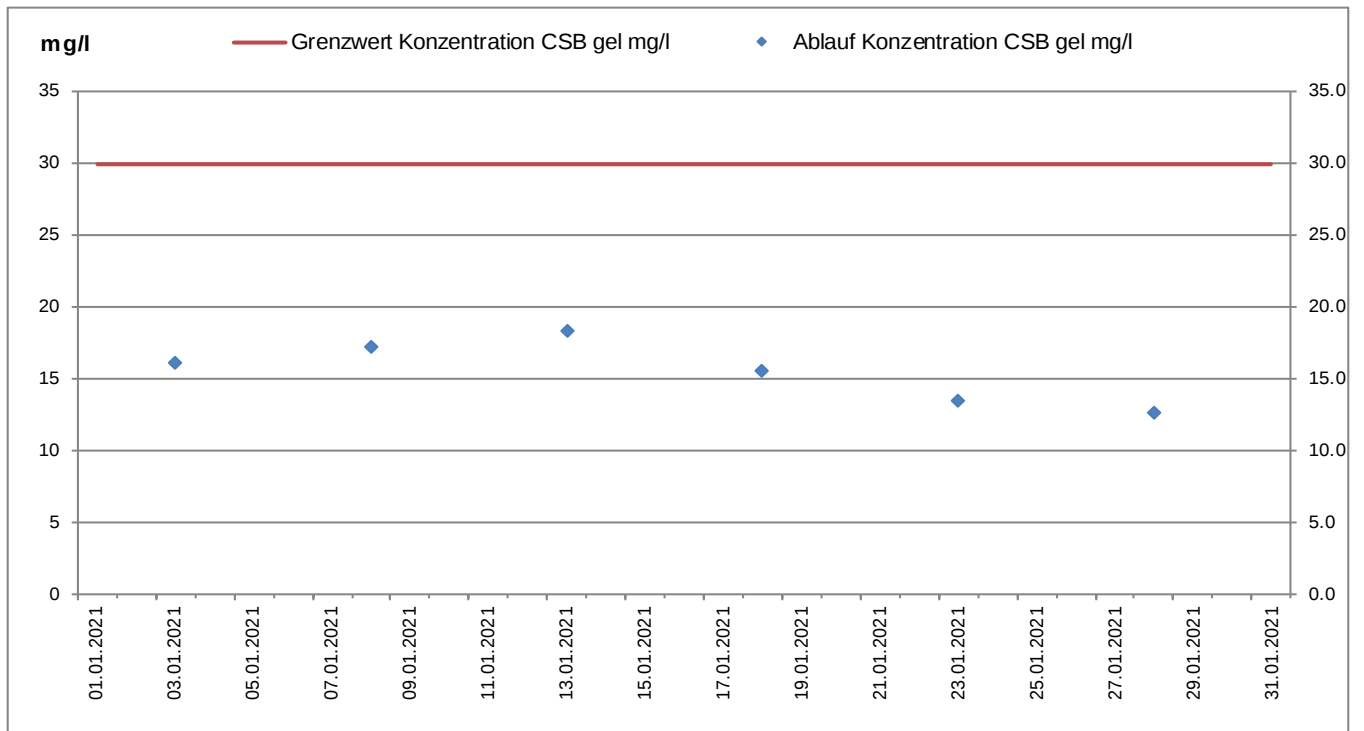
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Feb 2020	358'940	10'768	7'007	2'803	144	2'585	3'922	2'353	254	610	19'119
Mär 2020	395'940	11'878	6'538	2'615	145	2'615	5'196	3'117	201	482	20'708
Apr 2020	264'120	7'924	5'505	2'202	118	2'120	4'958	2'975	159	381	15'602
Mai 2020	299'840	8'995	5'134	2'054	158	2'849	4'778	2'867	77	183	16'948
Jun 2020	335'800	10'074	4'264	1'706	101	1'822	2'290	1'374	232	556	15'531
Jul 2020	273'180	8'195	5'493	2'197	173	3'104	4'310	2'586	372	892	16'975
Aug 2020	337'400	10'122	5'879	2'352	182	3'283	3'315	1'989	242	580	18'325
Sep 2020	269'160	8'075	6'149	2'459	175	3'148	4'058	2'435	205	492	16'609
Okt 2020	339'720	10'192	4'674	1'870	138	2'483	3'284	1'970	188	451	16'965
Nov 2020	265'560	7'967	5'732	2'293	143	2'566	5'226	3'135	183	440	16'401
Dez 2020	306'860	9'206	6'010	2'404	135	2'423	4'900	2'940	318	764	17'736
Jan 2021	455'580	13'667	9'096	3'638	221	3'971	5'349	3'209	493	1'183	25'669

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

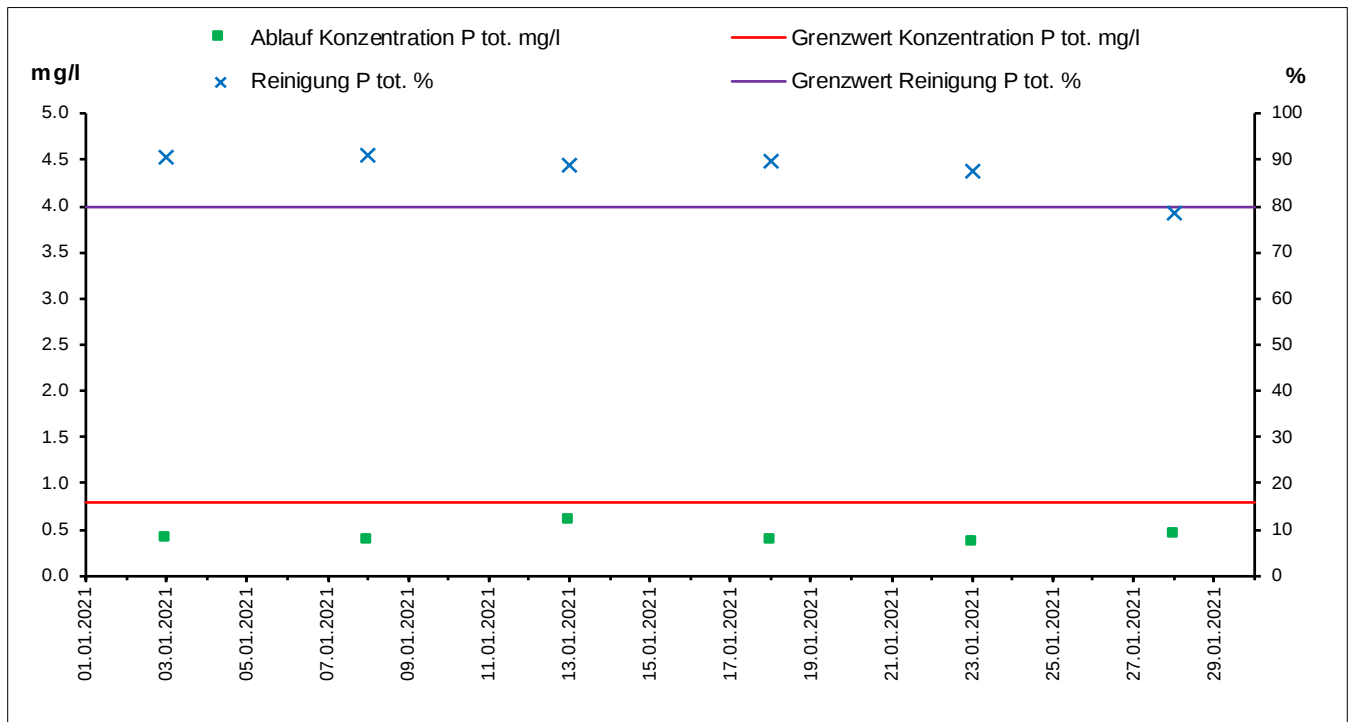
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



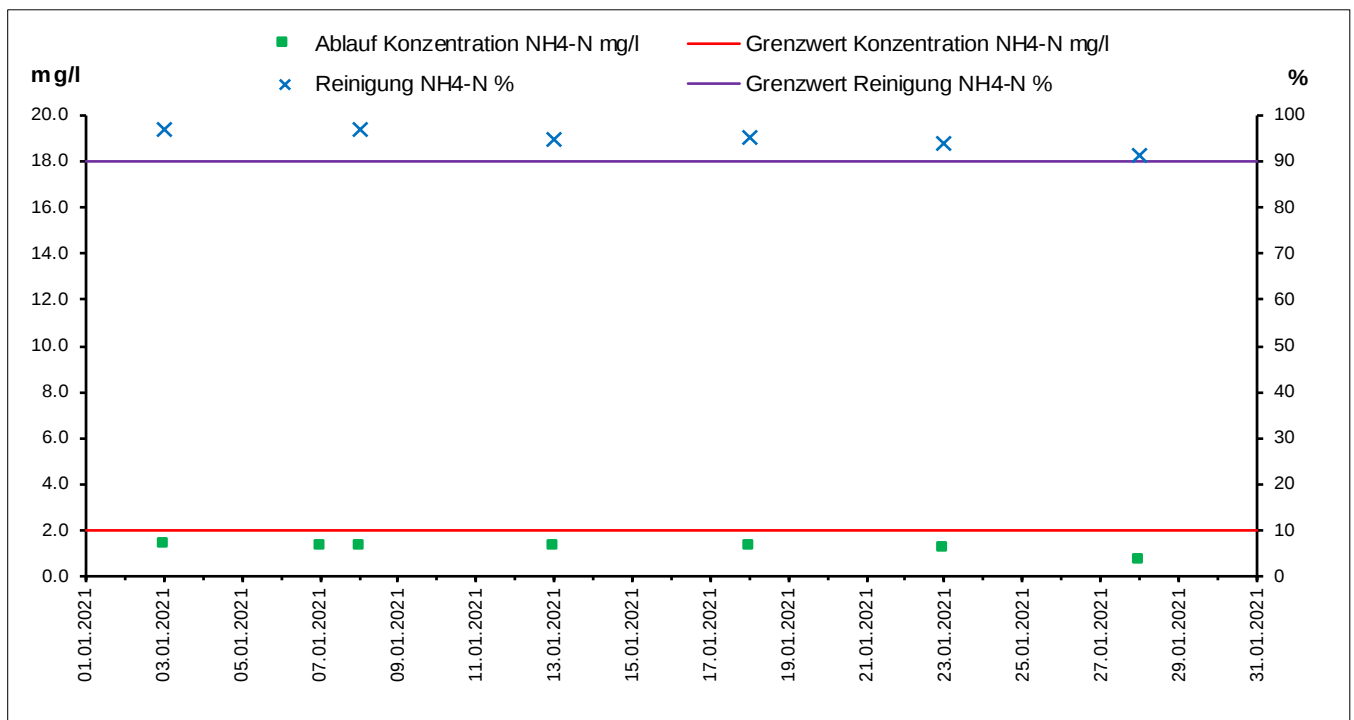
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



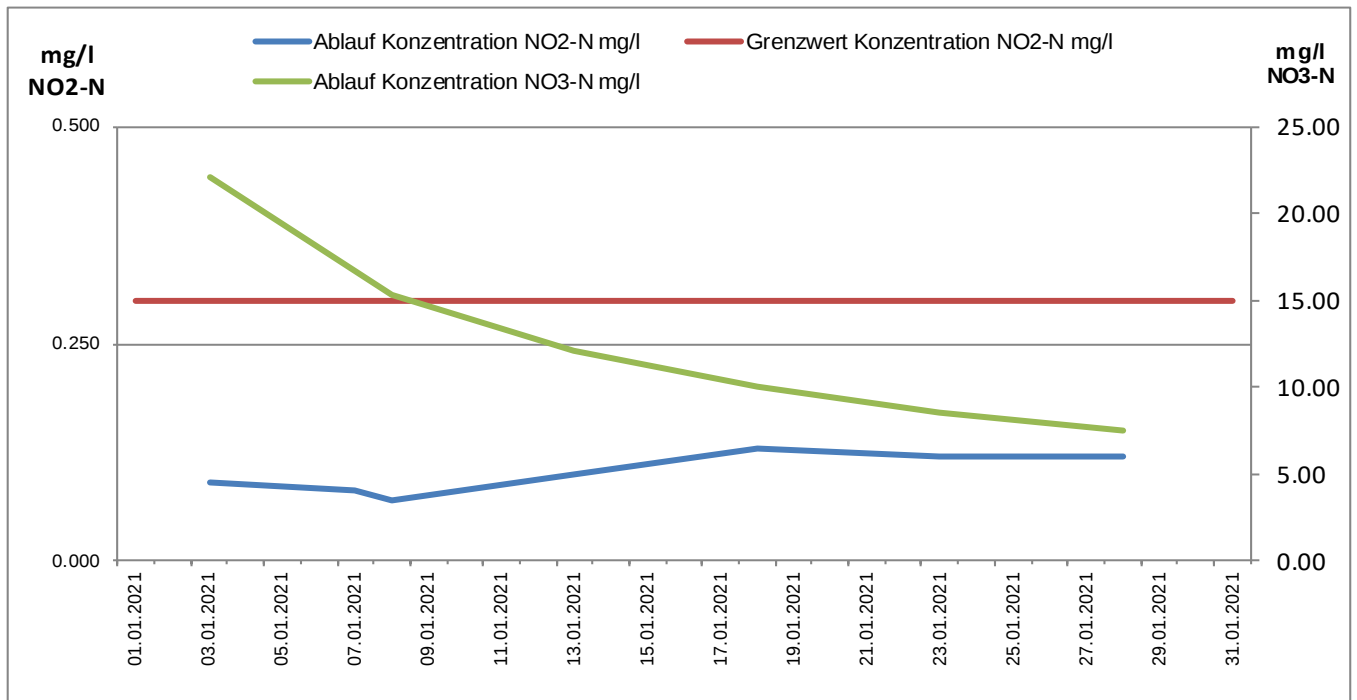
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

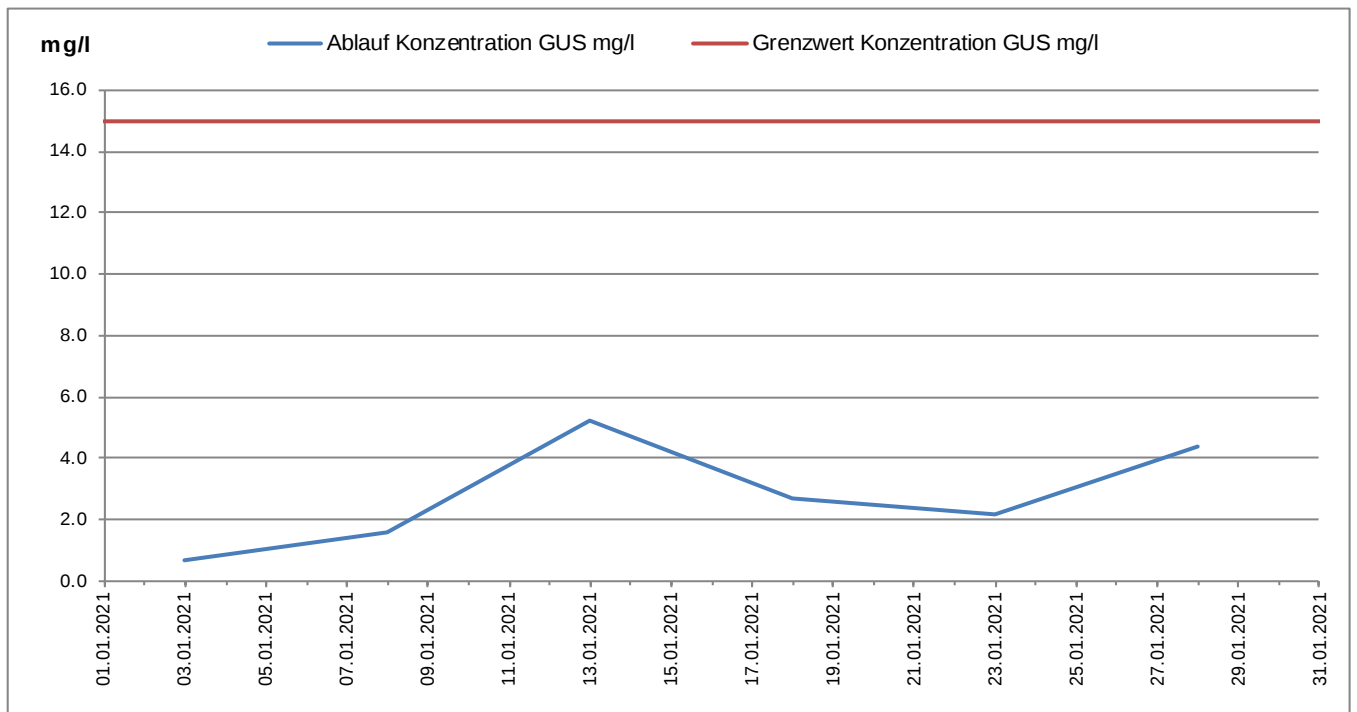


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

Berechneter Wert ($CSB_{tot} - CSB_{gel}$)



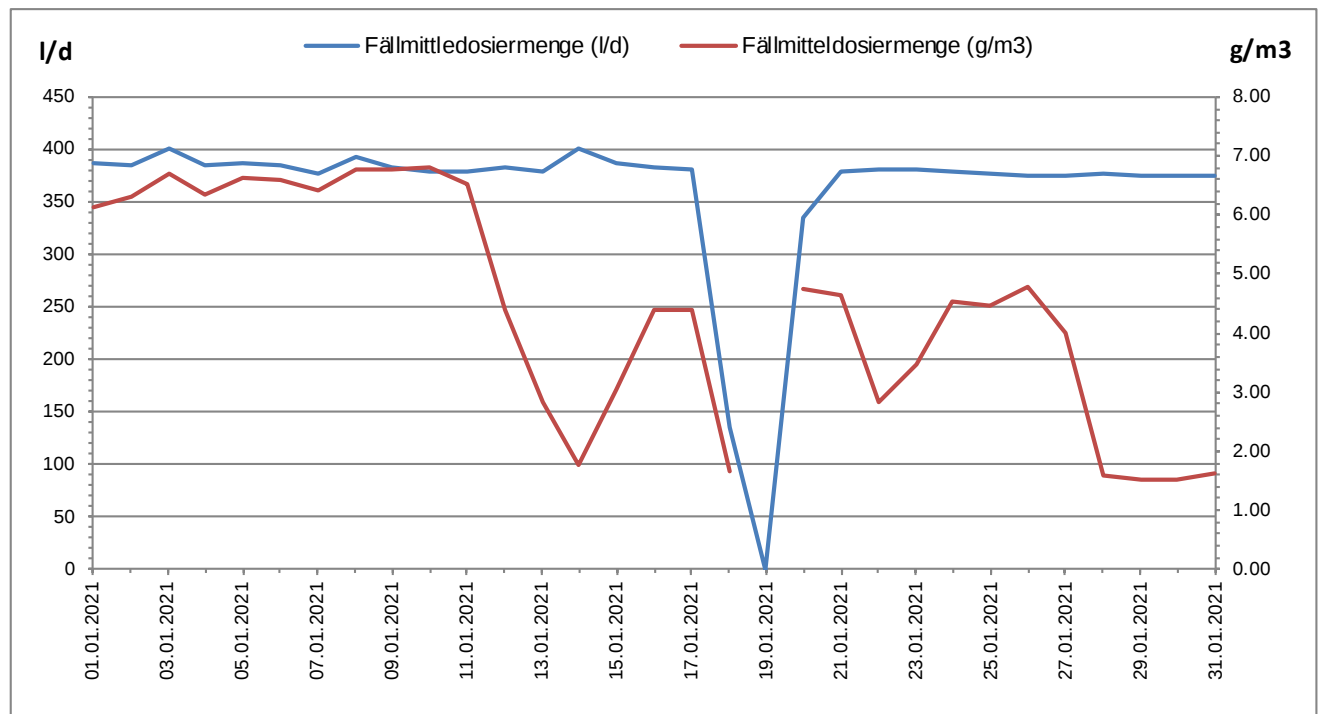
Betrieb ARA

2.3 Phosphatfällung

2.3.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie)

Eisen (Fe)	14.00%
140g Fe/kg = 2.50 mol/kg	
Dichte	1.41

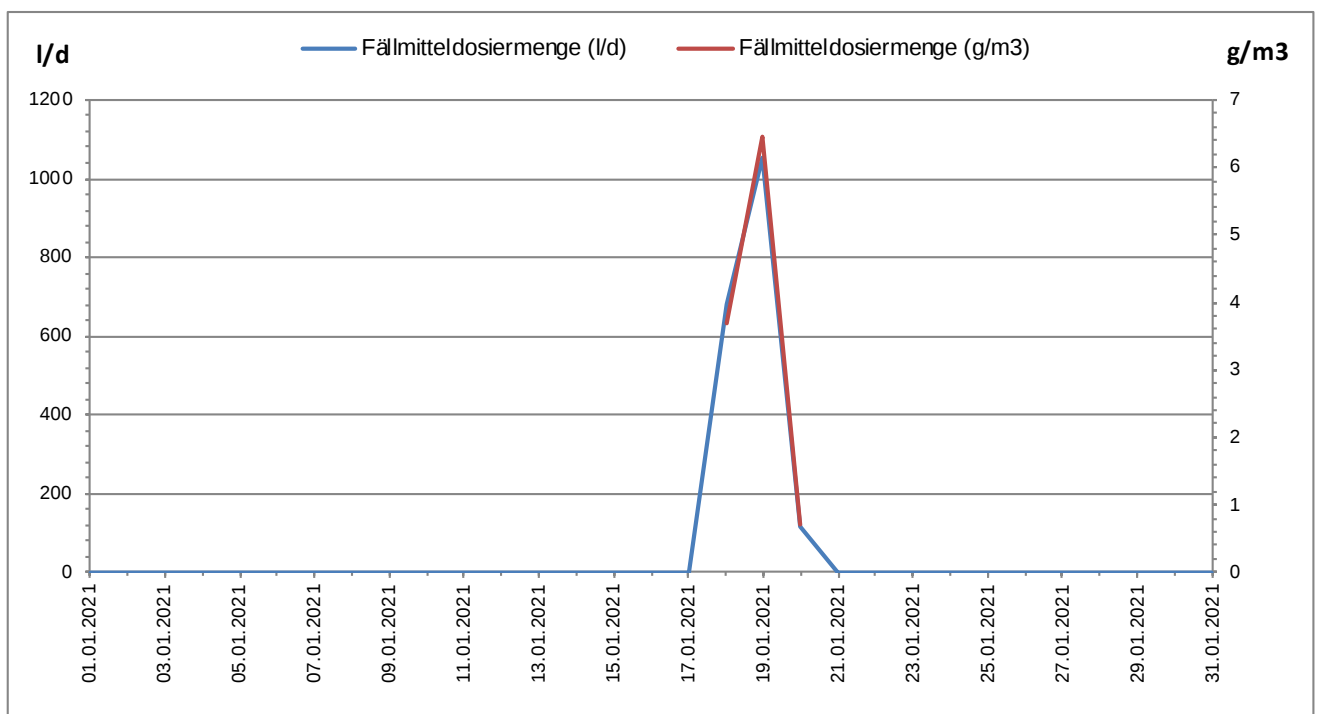
Liefermenge in kg	17'500	kg
Liefermenge m3	12.411	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'184	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'566	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.47	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.00	(g/g Ptot)



2.3.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie)

Eisen Fe	
Alu Al	
Fe + Al =	1.48 mol/kg
Dichte	1.30

Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	1'849	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	115	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	3.62	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.97	(g/g Ptot)

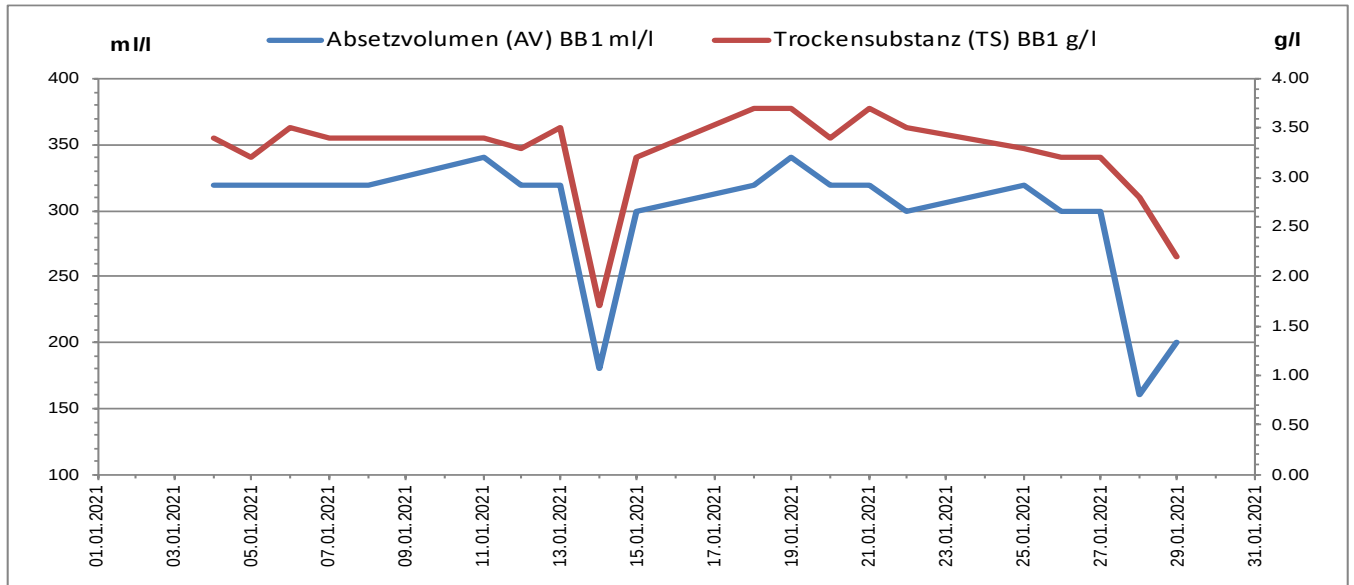


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

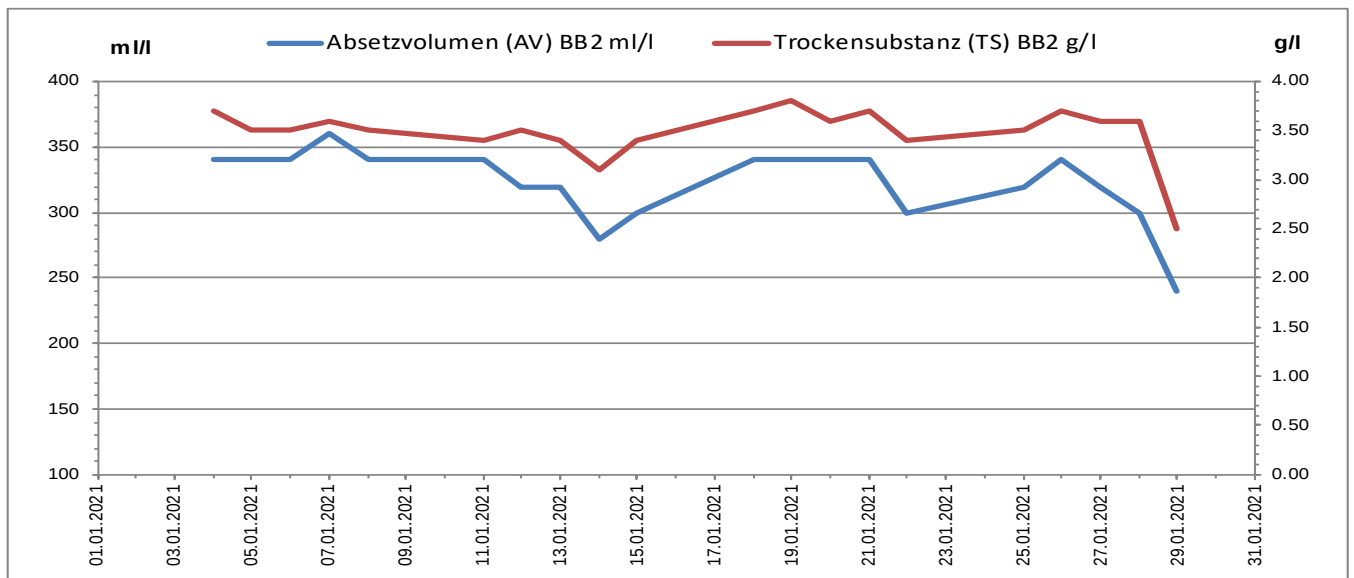
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	160	297	340
Trockensubstanz (TS) g/l	1.70	3.20	3.70



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

Belebtschlammbecken (BB2)

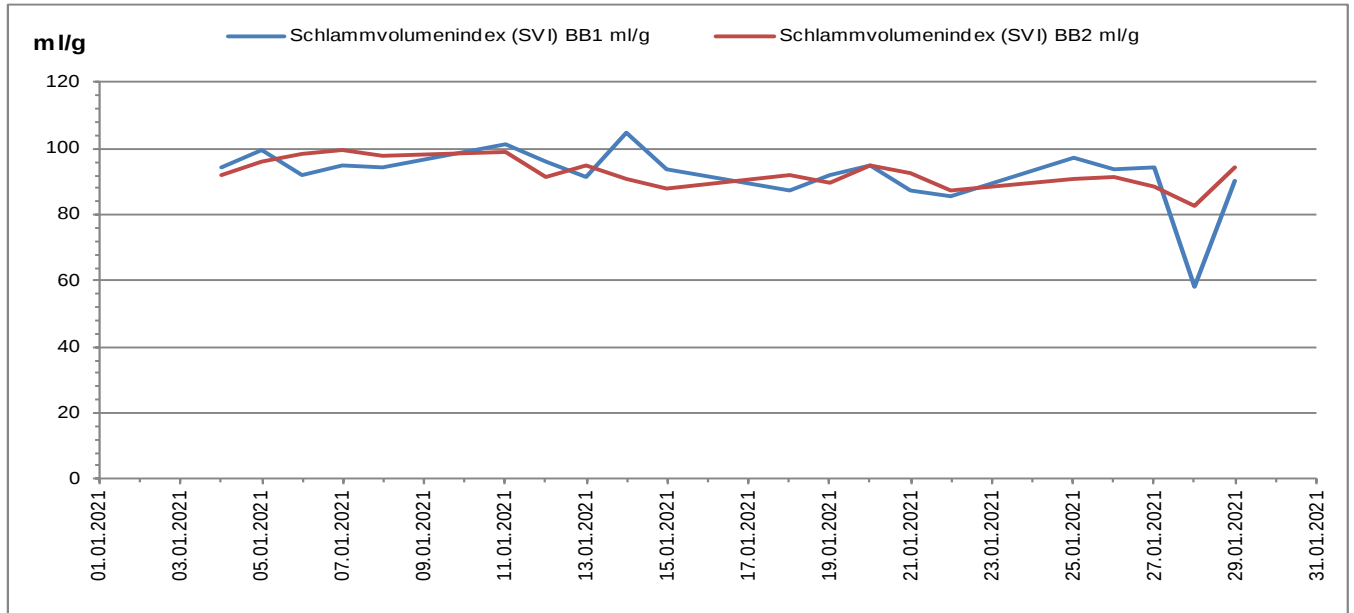
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	323	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.50	3.50	3.80



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	58	92	105
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	83	93	99

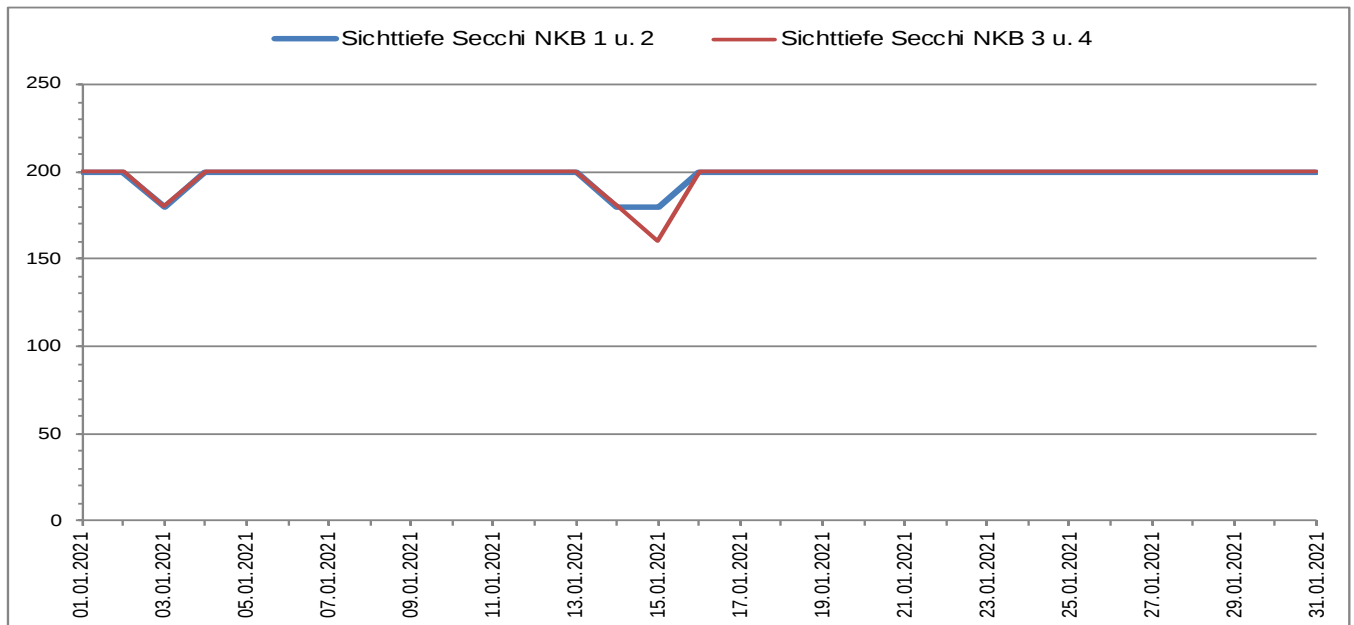


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

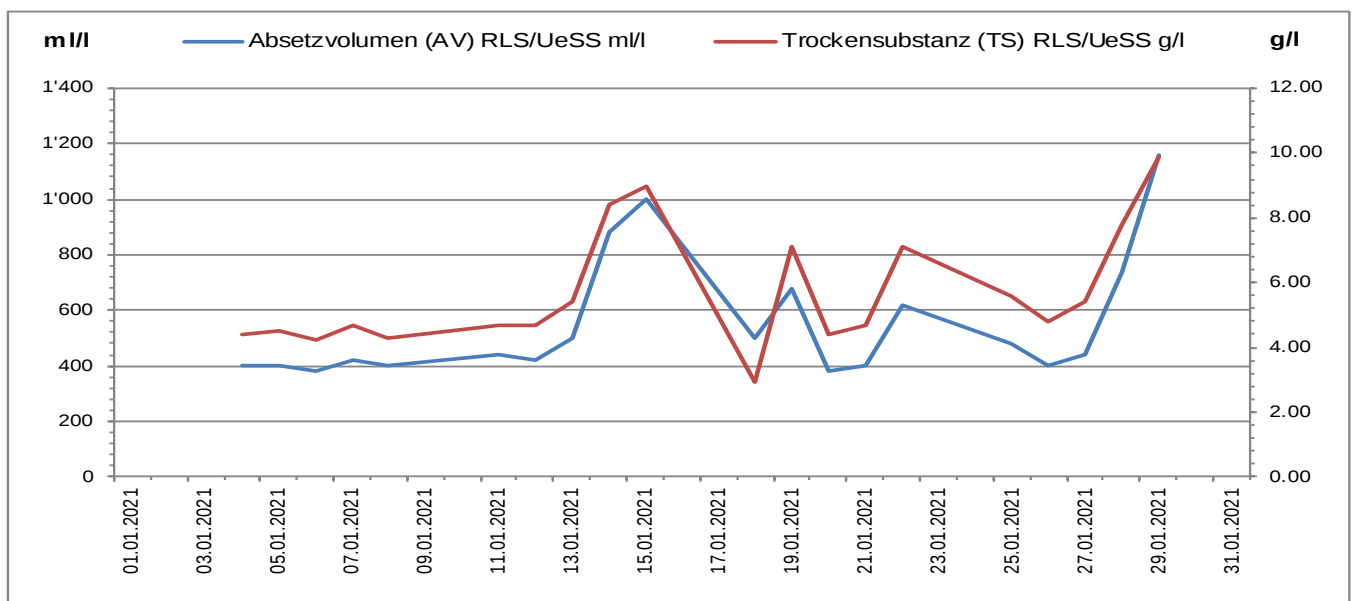
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	180	198	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	160	197	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

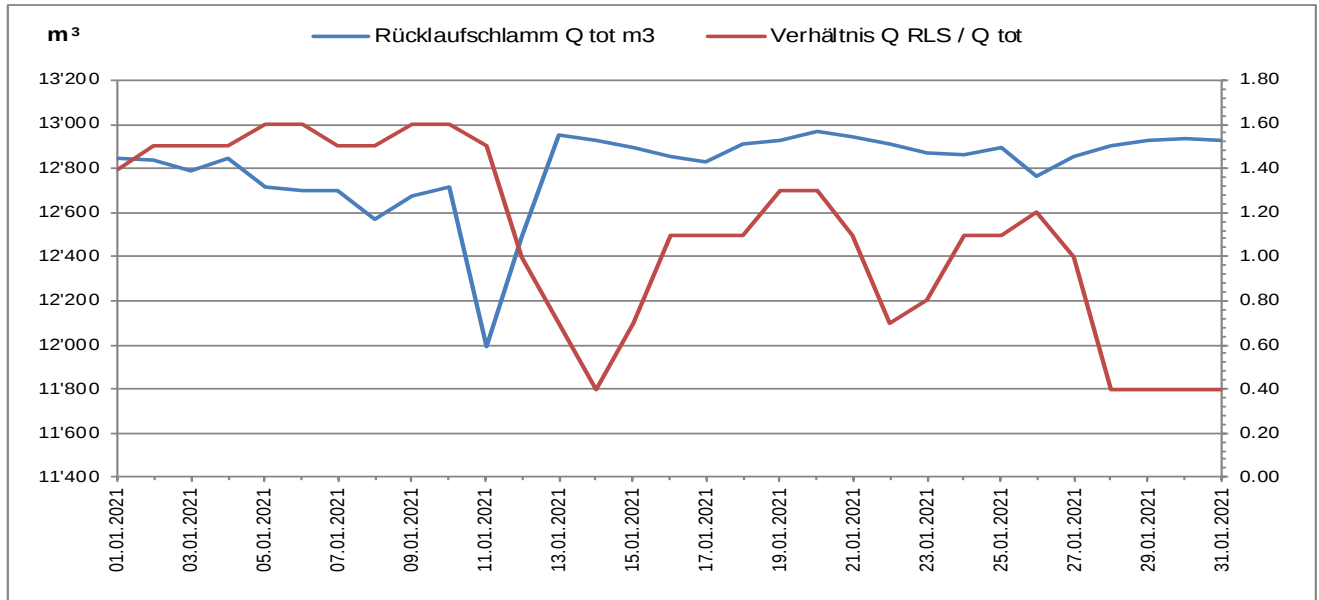
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	380	552	1160
Trockensubstanz (TS) g/l	2.90	5.70	9.90



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

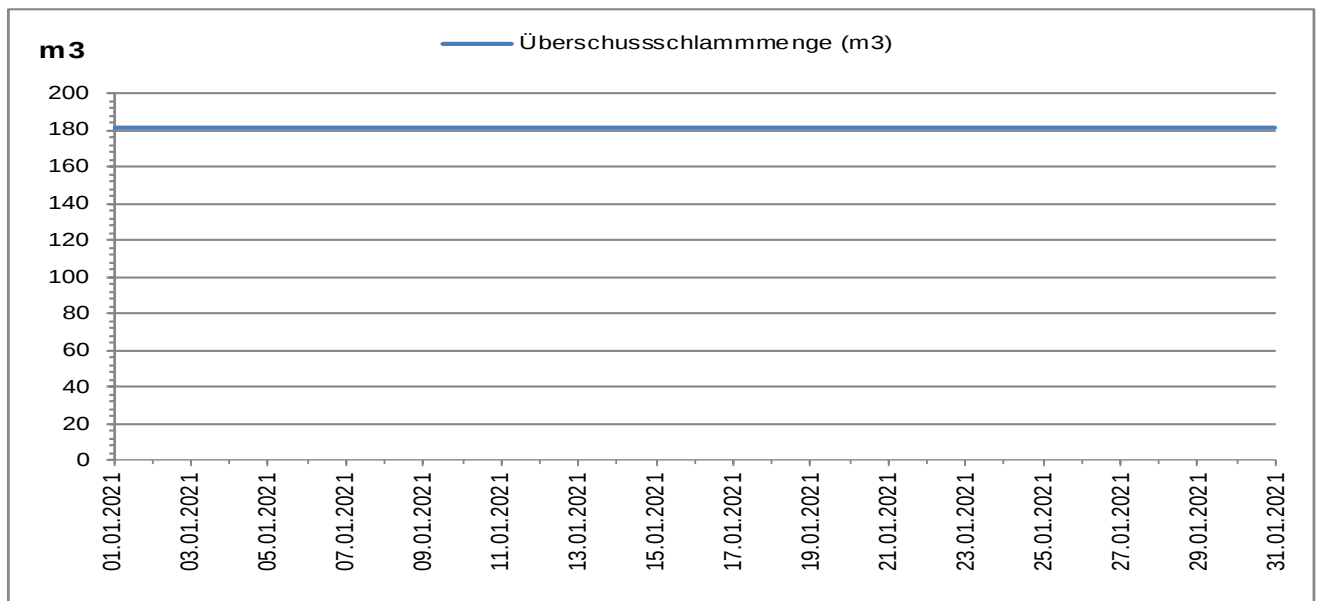
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	11'990	12'804	12'966
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.10	1.60



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	182	182	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'642	
Schlammalter (d)		14	



3 Schlammbehandlung

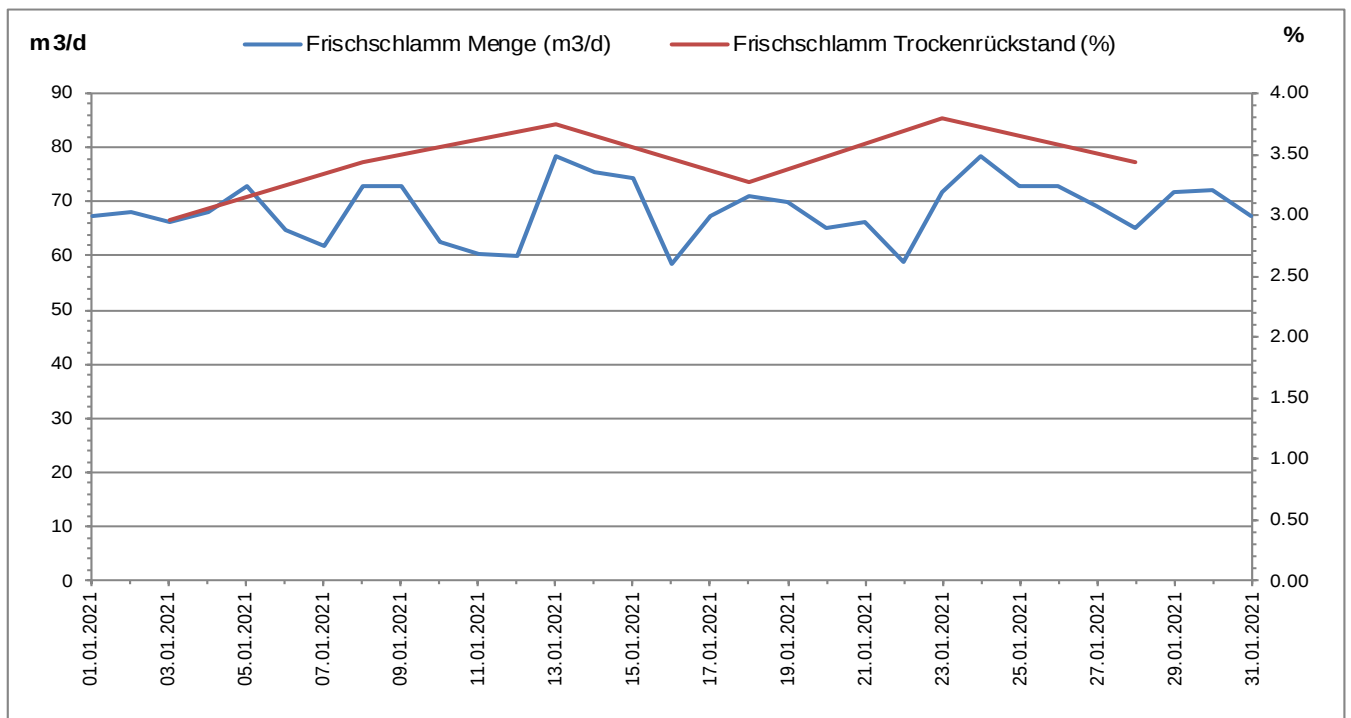
3.1 Frischschlamm

Frischschlammdaten allgemein

Frischschlamm Menge Abzug	2'478	m3
Frischschlamm Menge Netto	2'123	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	355	m3
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL	76	t TR
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch"	59	t oTR

Frischschlammdaten detailliert

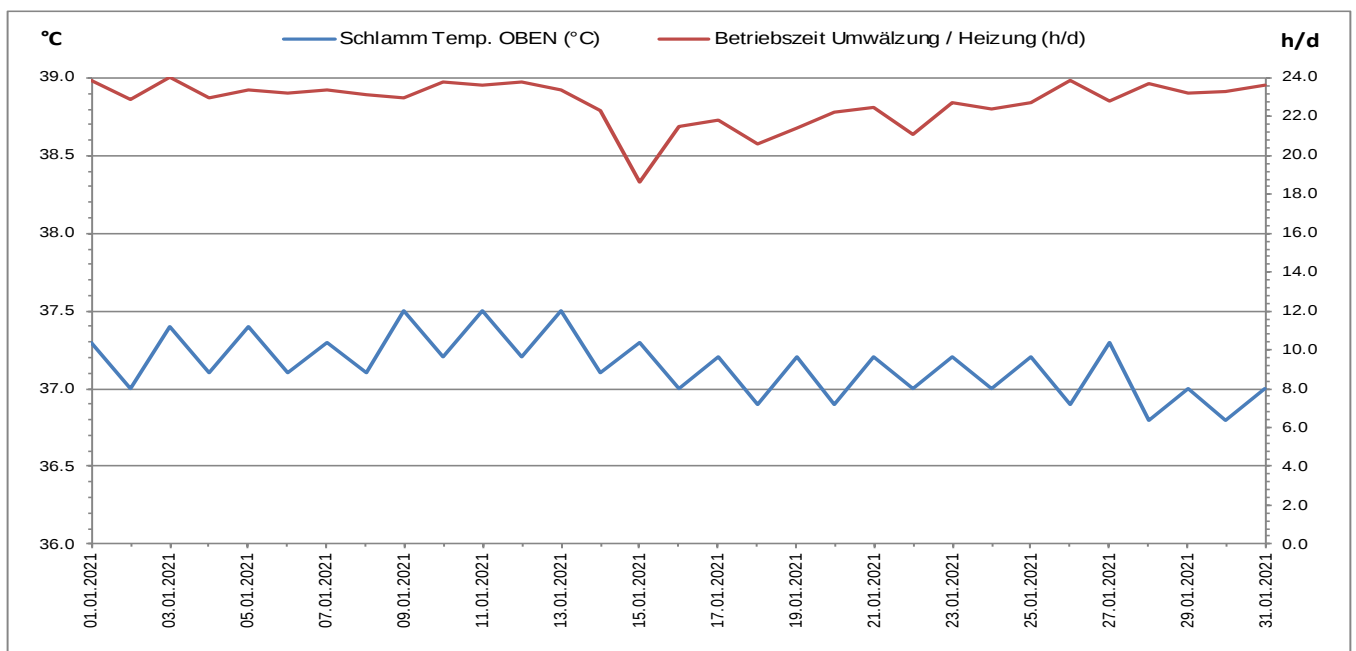
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frischschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	59	69	78
Frischschlamm Trockenrückstand (%)	2.96	3.44	3.80
Frischschlamm Glührückstand (%)	19.32	21.65	23.58
Frischschlamm Glühverlust (%)	76.42	78.35	80.68
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.00	2.40	2.90
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	1.90	2.30
Frischschlamm pH-Wert (pH)		6.68	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.80	2.09	2.55
Glührückstand GR (%)	36.59	40.29	42.41
Glühverlust GV (%)	57.59	59.71	63.41
Abbauleistung oTR (%)	55.36	58.08	60.80
Temperatur OBEN (°C)	36.80	37.10	37.50
pH-Wert (pH)		7.26	
Organische Säuren mg/l		155.00	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		22.7	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		704.8	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

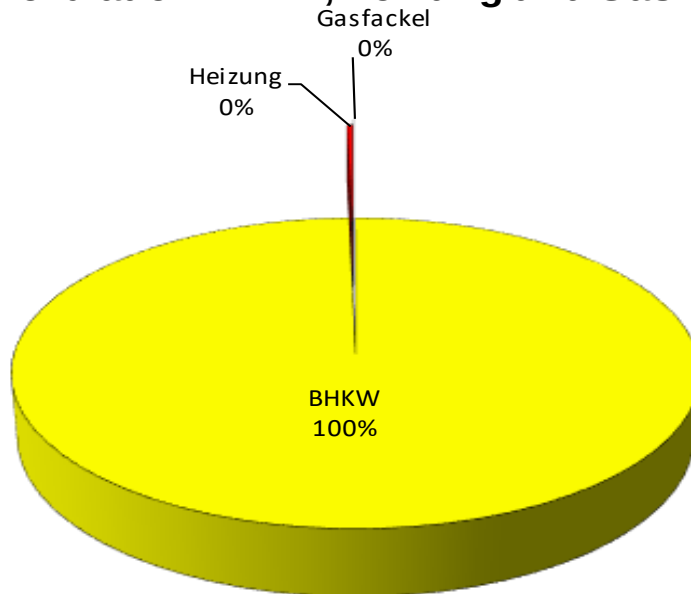
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	996	1'120	1'362
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	14	17	22
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	34'727		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	742.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	35'119	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.190		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		0.00	0.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'119		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	78.0	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	2.5	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'619	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	52.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

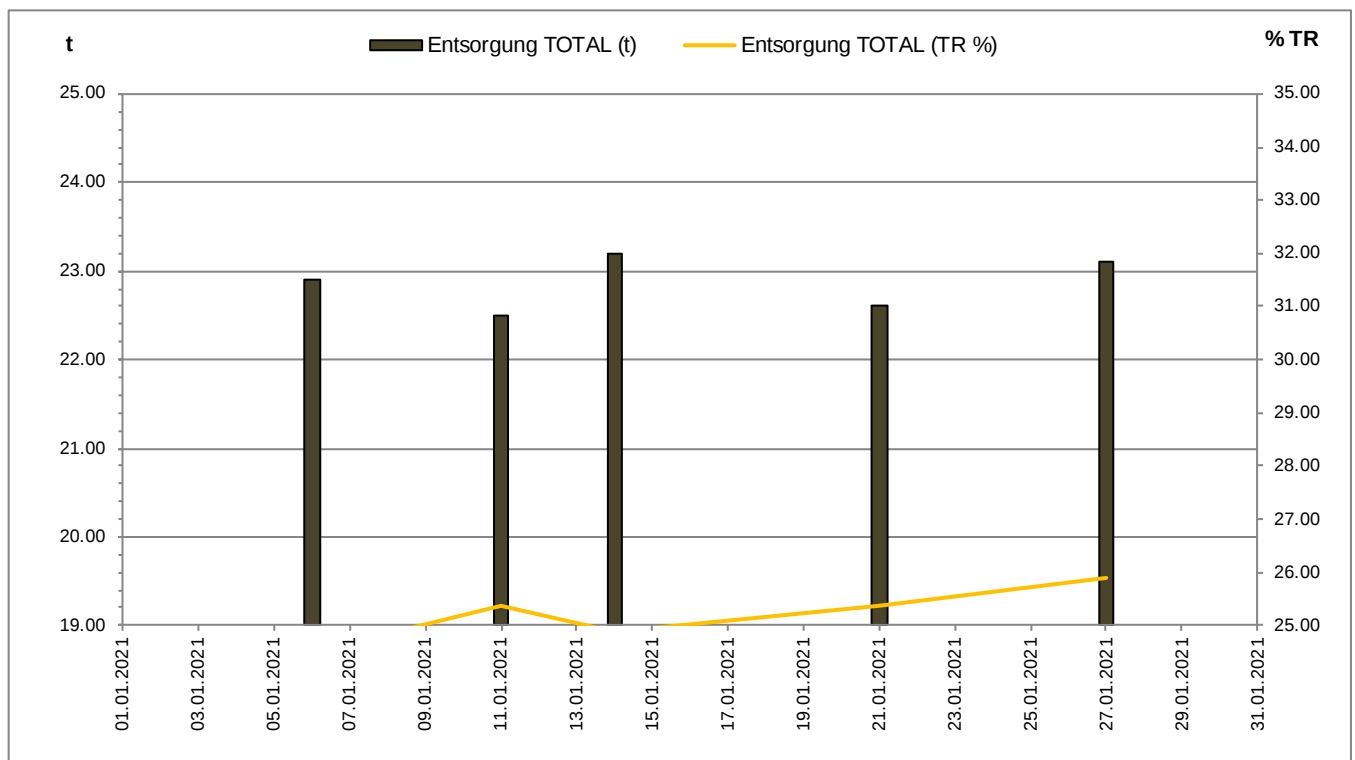
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'090	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'023	kg/w
Schlammsiebgut Menge	4'980	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'245	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	9'070	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'268	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	4	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg Koppigen)	7'200	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	24.50	25.20	25.89
Klärschlammabgabe GR %	37.37	38.40	39.63
Klärschlammabgabe GV %	60.37	61.60	62.63
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		114.20	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		28.79	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		17.73	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

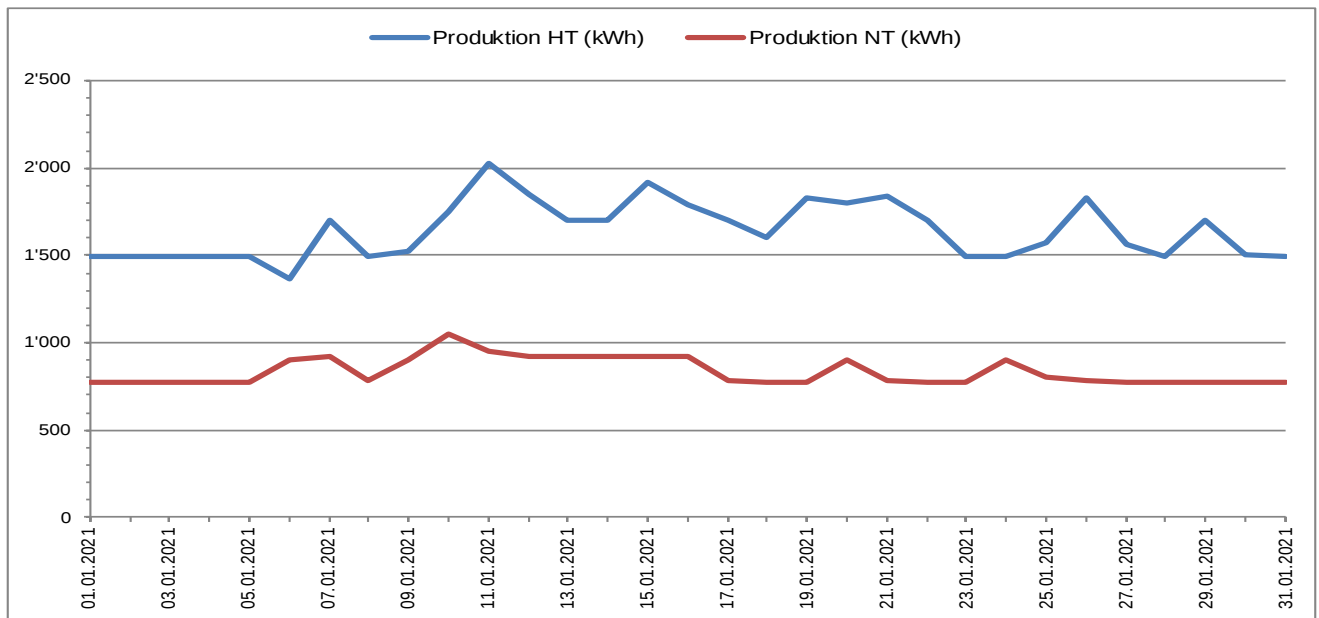
Trinkwasser Total Verbrauch	120.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'947	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

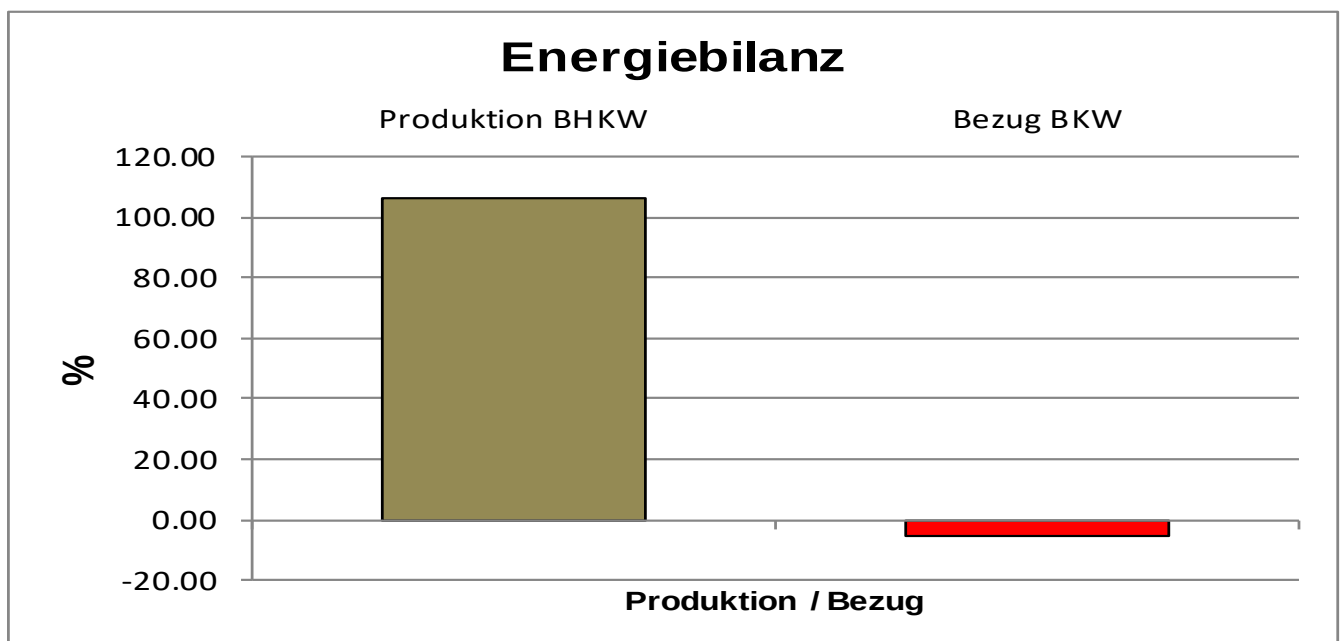
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	50'927	kWh
BHKW Produktion (NT)	25'877	kWh
BHKW Produktion TOTAL	76'804	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

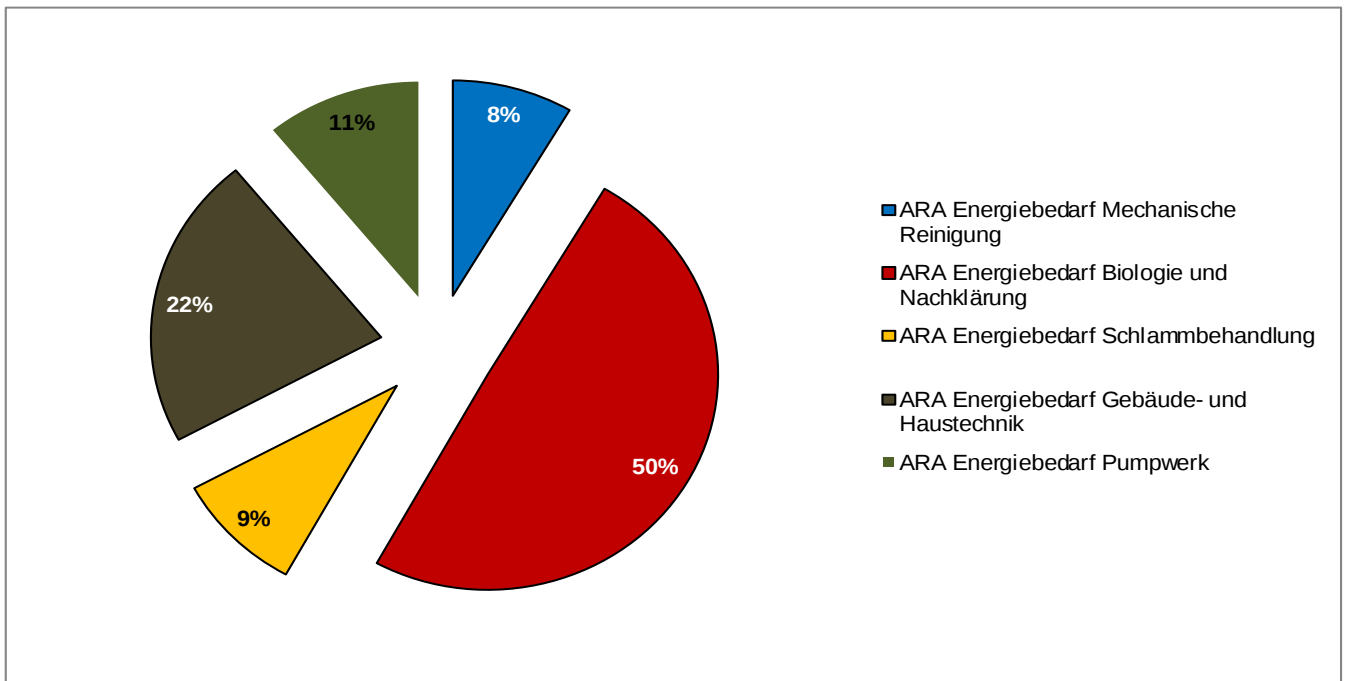
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	107	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'645	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'390	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	7'035	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	9'366	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'416	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	10'782	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-3'747	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'111	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	35'761	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	6'573	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'889	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	7'856	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	64'334	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	72'190	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.01.2021 Meist stark bewölkt bei teils etwas Schneefall.
02.01.2021 Stark bewölkt mit etwas Niederschlag.
03.01.2021 Meist stark bewölkt mit kurzen Schneeschauern.
04.01.2021 Mit Hochnebel und mit mässiger Bise eher kalt.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor.
Sämtliche Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
05.01.2021 Weiterhin hochnebelartige Bewölkung bei kühlen Temperaturen um den Gefrierpunkt.
06.01.2021 Mit Hochnebel finsternes und trübes Winterwetter bei kalten Temperaturen.
07.01.2021 Leicht bis stark bewölkt mit einigen kurzen sonnigen Phasen.
08.01.2021 Meist stark bewölkt, nachmittags kurze Aufhellungen.
09.01.2021 Schön.
Grosses Labor mit Pipettentest.
Störung Telefonanlage und Internetverbindungen.
10.01.2021 Mit mässiger Bise recht kalt.
11.01.2021 Schön und frostig.
12.01.2021 Leichter Schneefall.
13.01.2021 Stark bewölkt mit Eisregen.
14.01.2021 Regnerisch.
Pipettentest, Addista und grosses Labor i.O.
15.01.2021 Regen und Schneefall.
16.01.2021 Schön und frostig.
17.01.2021 Leichter Schneefall.
18.01.2021 Leicht bewölkt.
RLS-Schneckenpumpe 1 hat Motorlagerschaden.
19.01.2021 Schön.
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.
Aregger liefert 17t TRI-FER 200.
20.01.2021 Bewölkt.
21.01.2021 Bewölkt und kühl.
22.01.2021 Schön und sehr mild.
23.01.2021 Meist bewölkt mit kurzen sonnigen Abschnitten, wieder etwas kälter.
24.01.2021 Tagsüber recht sonnig bei angenehmen Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Pipetten und Auslaufwerte sind alle in Ordnung.
25.01.2021 Starker Schneefall.
26.01.2021 Bewölkt.
27.01.2021 Leichter Schneefall.
28.01.2021 Regen.
29.01.2021 Starker Regen.
Grosses Labor mit Pipettentest.
30.01.2021 Bewölkt.
Strainpress Störung.
31.01.2021 Bewölkt, zeitweise etwas Niederschlag.