



Monatsbericht Dezember 2020

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	2.6	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	9.5	°C
Abwasserzulauf Total	306'860	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	9'899	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	59	l/s
Abwasserzulauf Maximum	408	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.00	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	12'612	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	5.95	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.35	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	0	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	0.00	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	0.00	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.30	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.60	g/l
Schlammbelastung	0.280	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	1.010	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	16	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	195	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	195	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	2'034	m3
Menge Mittelwert/d	66	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.42	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.87	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.13	%
Trockenrückstand Total	71	t TR
Trockenrückstand "organisch"	55	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'358	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'642	m3
Gasverbrauch Gasheizung	120	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	547.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	122.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'720.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	78'131	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'520	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	105.4	kW
Energieproduktion PV-Anlage	179	kWh
Energiebezug von BKW	4'618	kWh
Energierücklieferung an BKW	12'584	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-7'966	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'978	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	36'101	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	6'418	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'756	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	5'139	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	69'392	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	741.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	3.2	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	26.6	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	640.9	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	20.7	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'120	kg
Schlammsiebgutmenge	4'640	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	8'760	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	135.80	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.93	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.44	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.56	%
Klärschlamm (t TR) Total	35	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Filtratwasserstapel

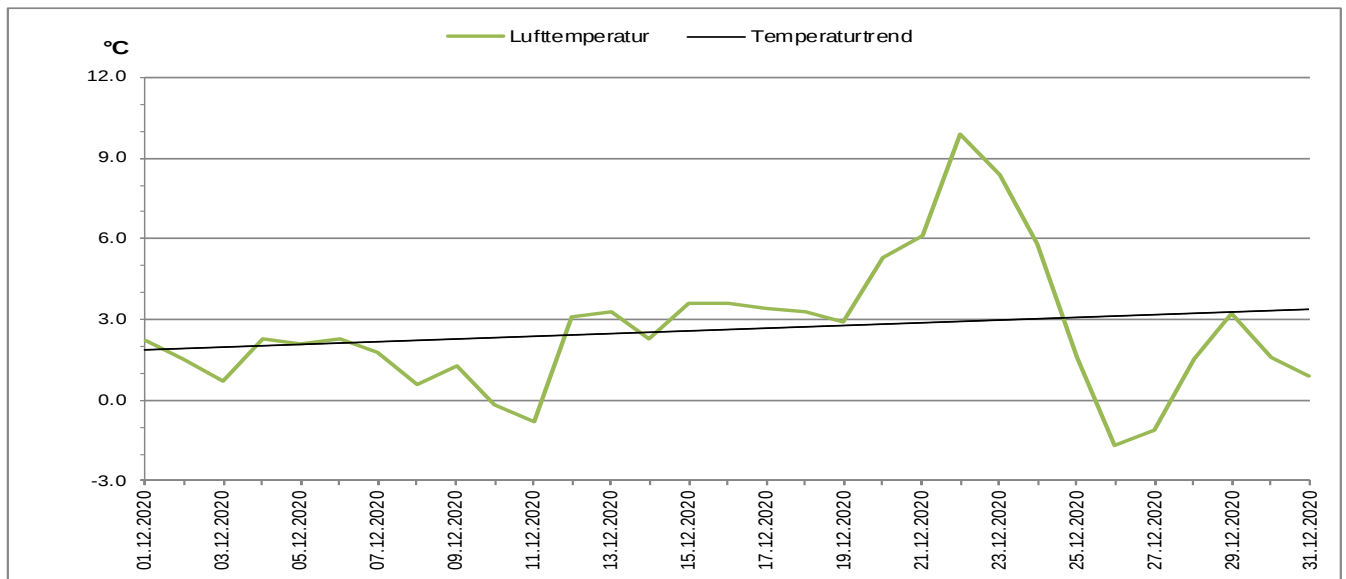
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'410	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	71	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	32'759	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	64	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	29'191	EW
Schmutzfracht CSB tot.	81'243	kg
Schmutzfracht P tot.	1'448	kg
Schmutzfracht NH4-N	11'320	kg

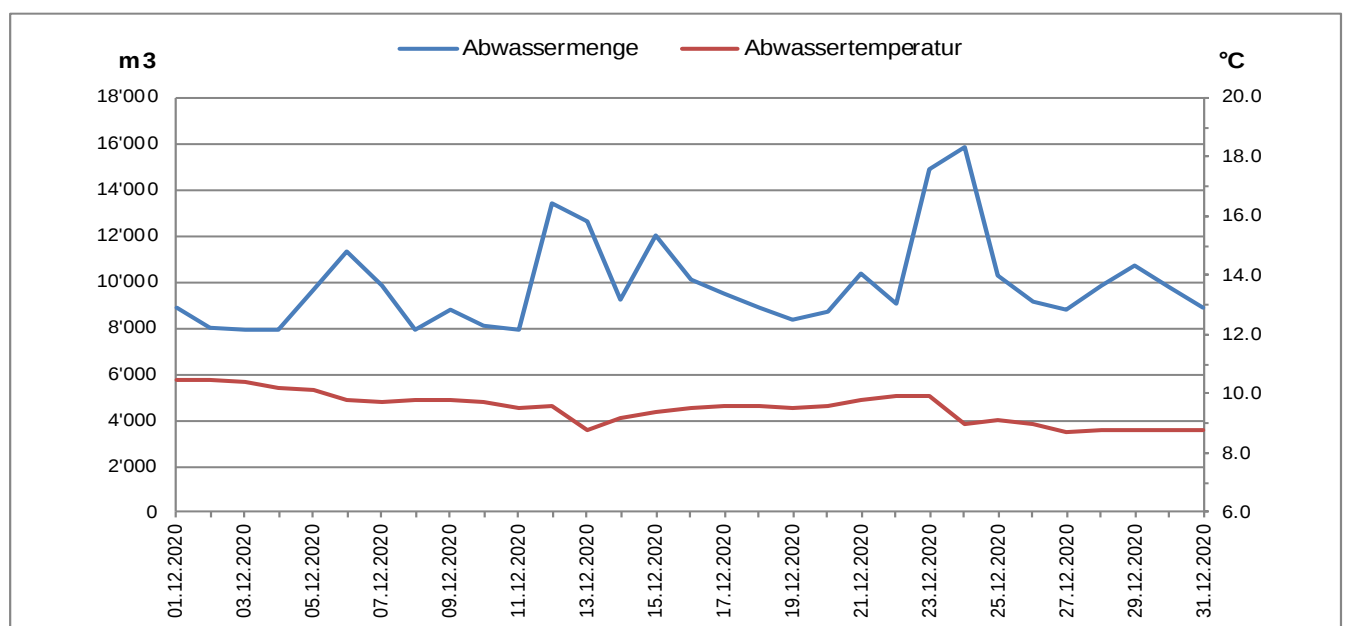
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-6.1	2.6	18.7



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	306'860	m3
Zulauf Mittelwert/d	9'899	m3
Zulauf Minimum	59	l/s
Zulauf Maximum	408	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	9.5	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.00	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

<u>CSB tot</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	50	71	134
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	23'140	32'759	61'669

<u>P tot</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	48	64	116
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	22'238	29'191	53'310

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	306'860	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	81'243	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'448	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	11'320	kg

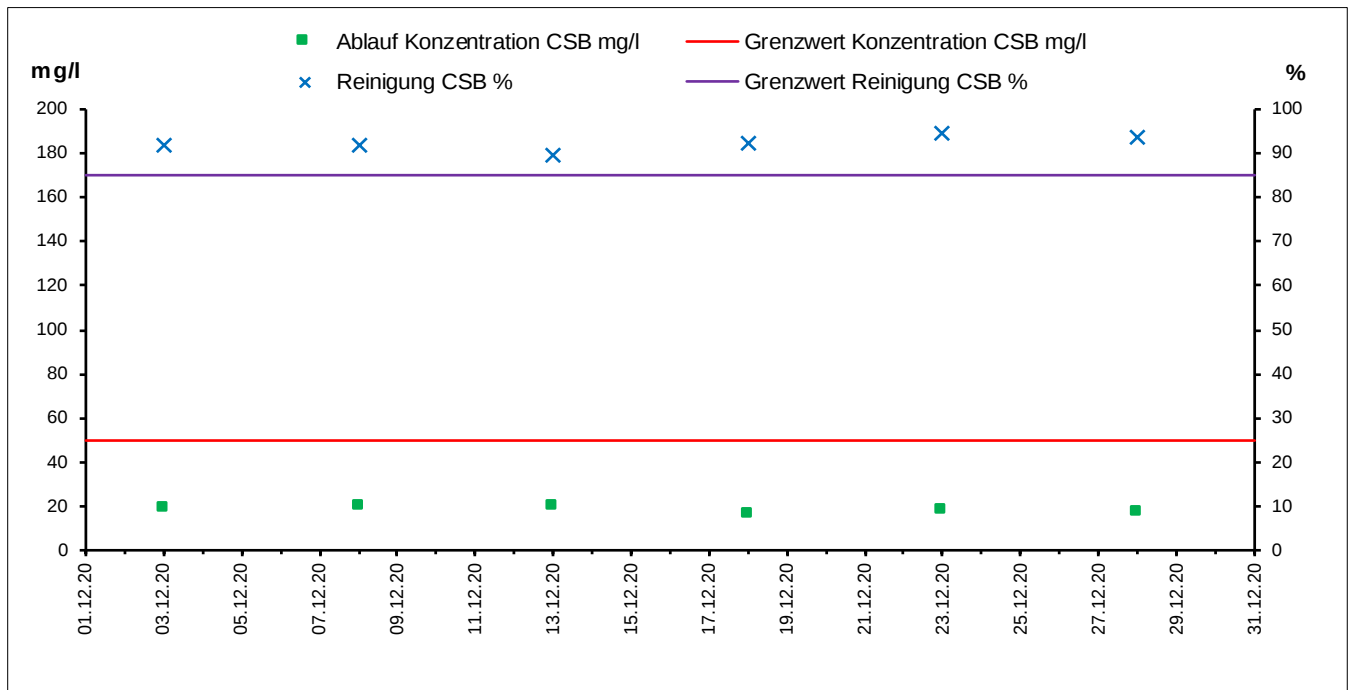
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

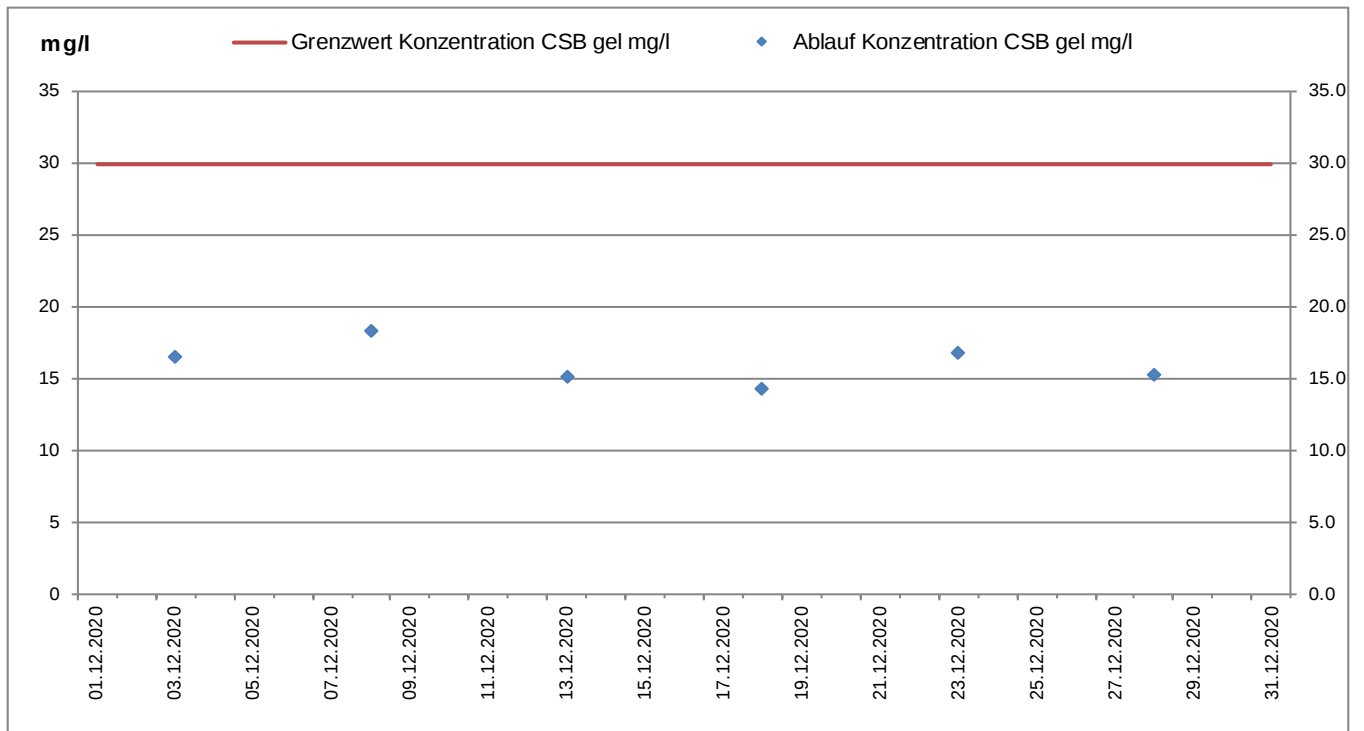
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Jan 2020	289'880	8'696	7'220	2'888	169	3'049	5'072	3'043	297	712	18'388
Feb 2020	358'940	10'768	7'007	2'803	144	2'585	3'922	2'353	254	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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

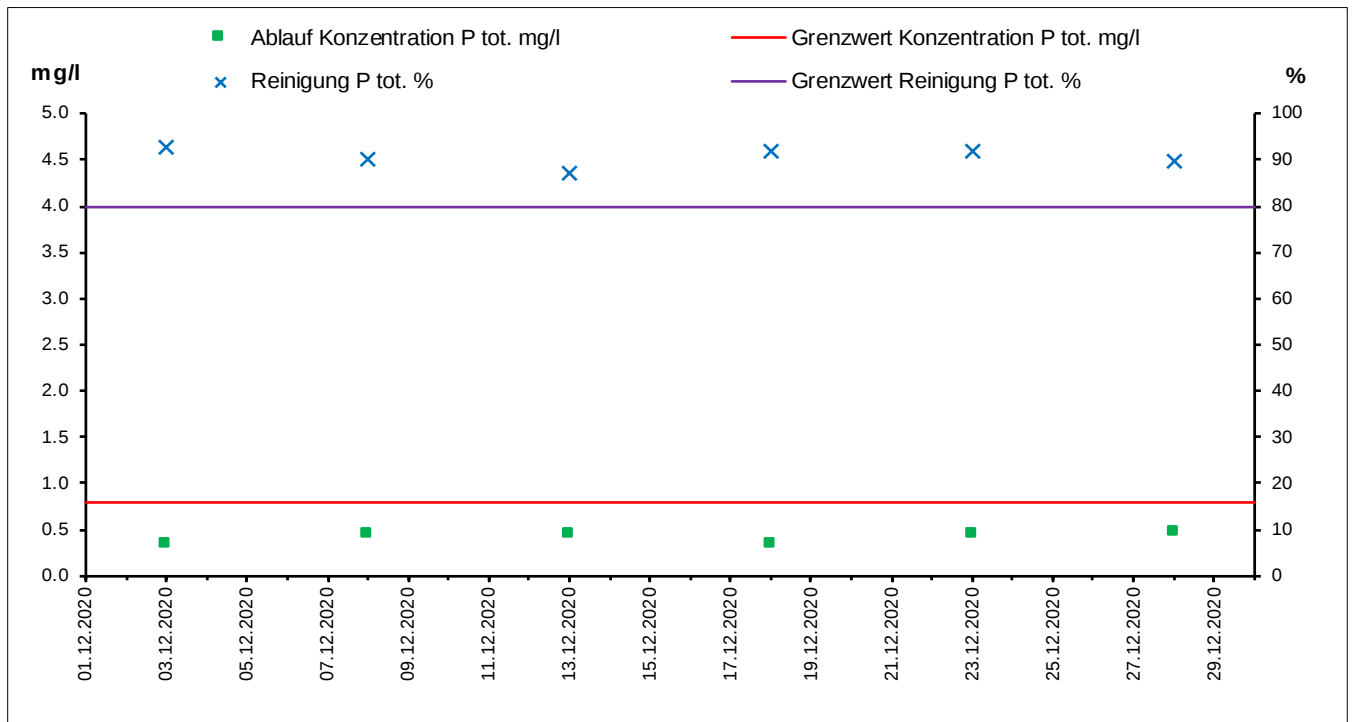
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



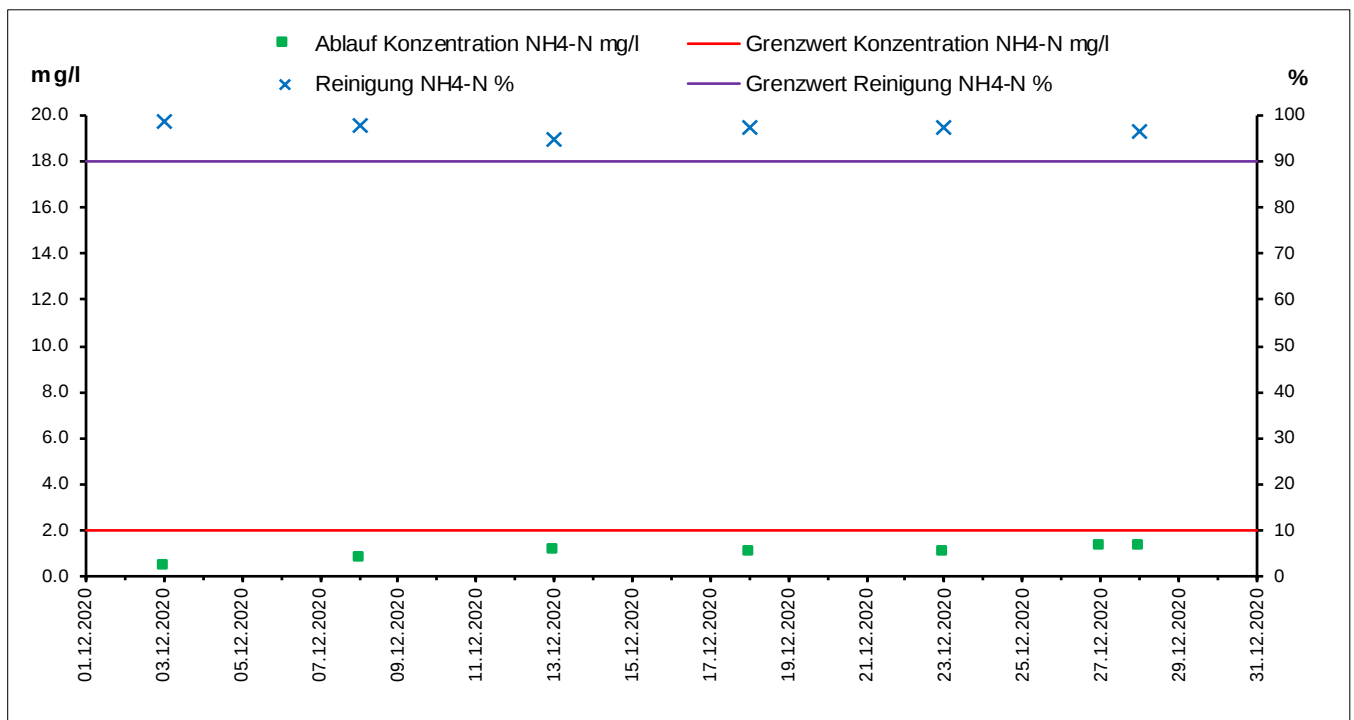
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



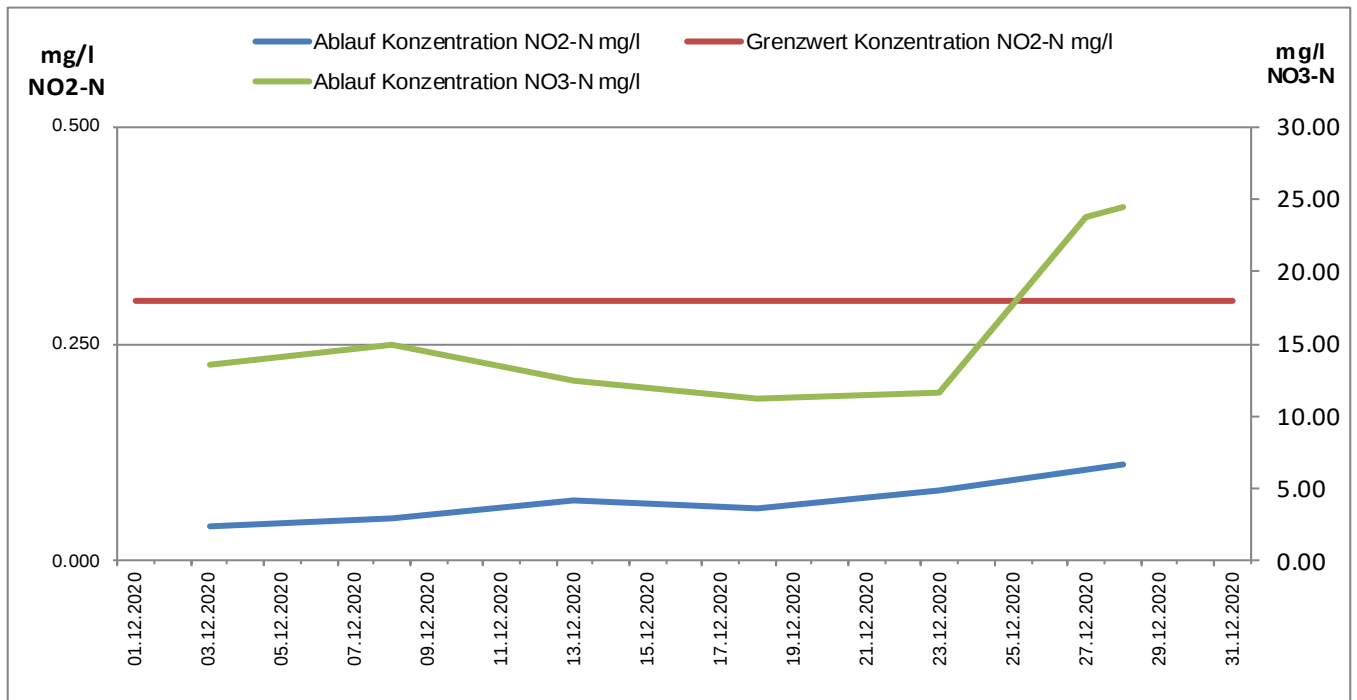
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

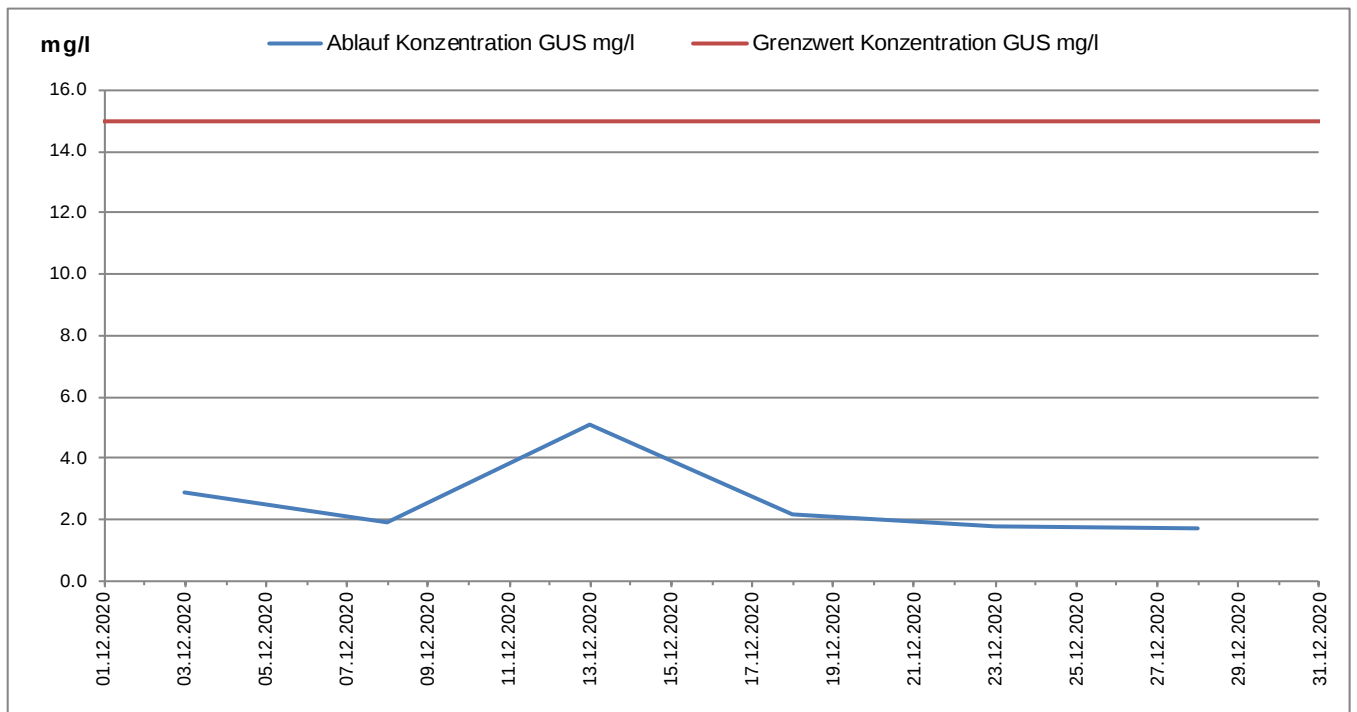


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



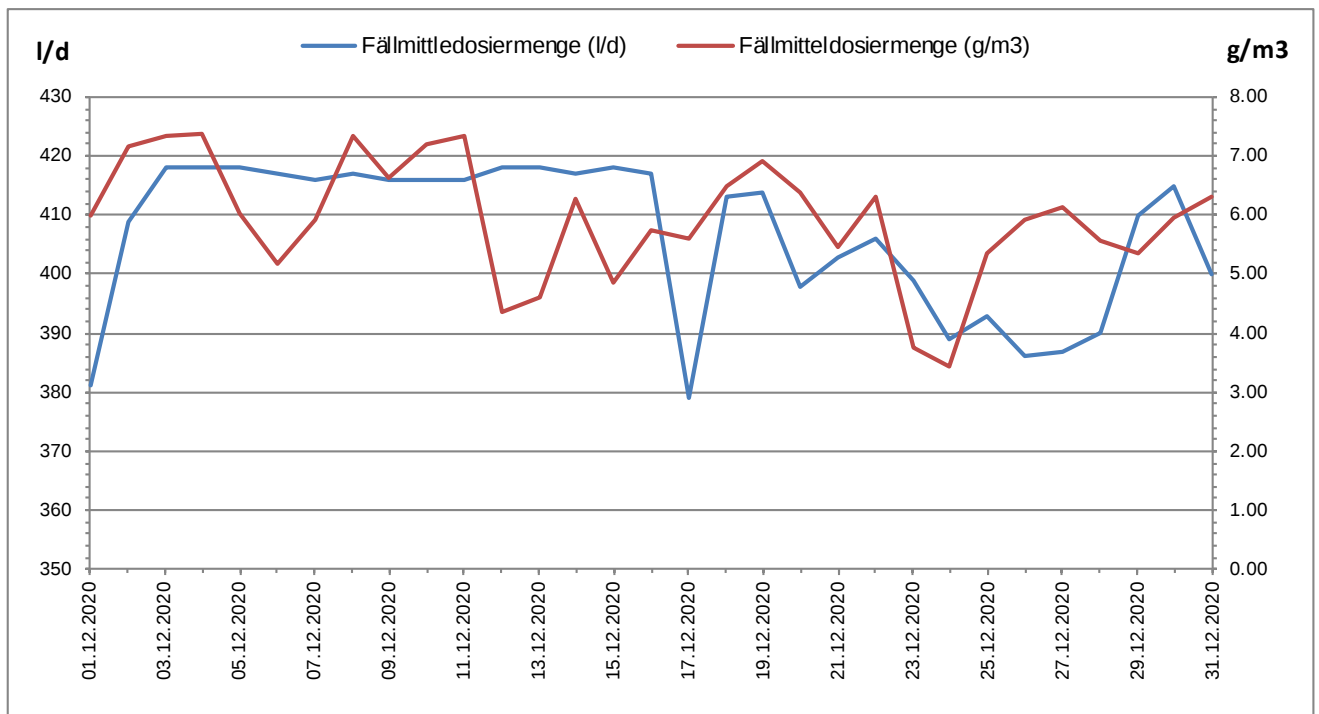
Betrieb ARA

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

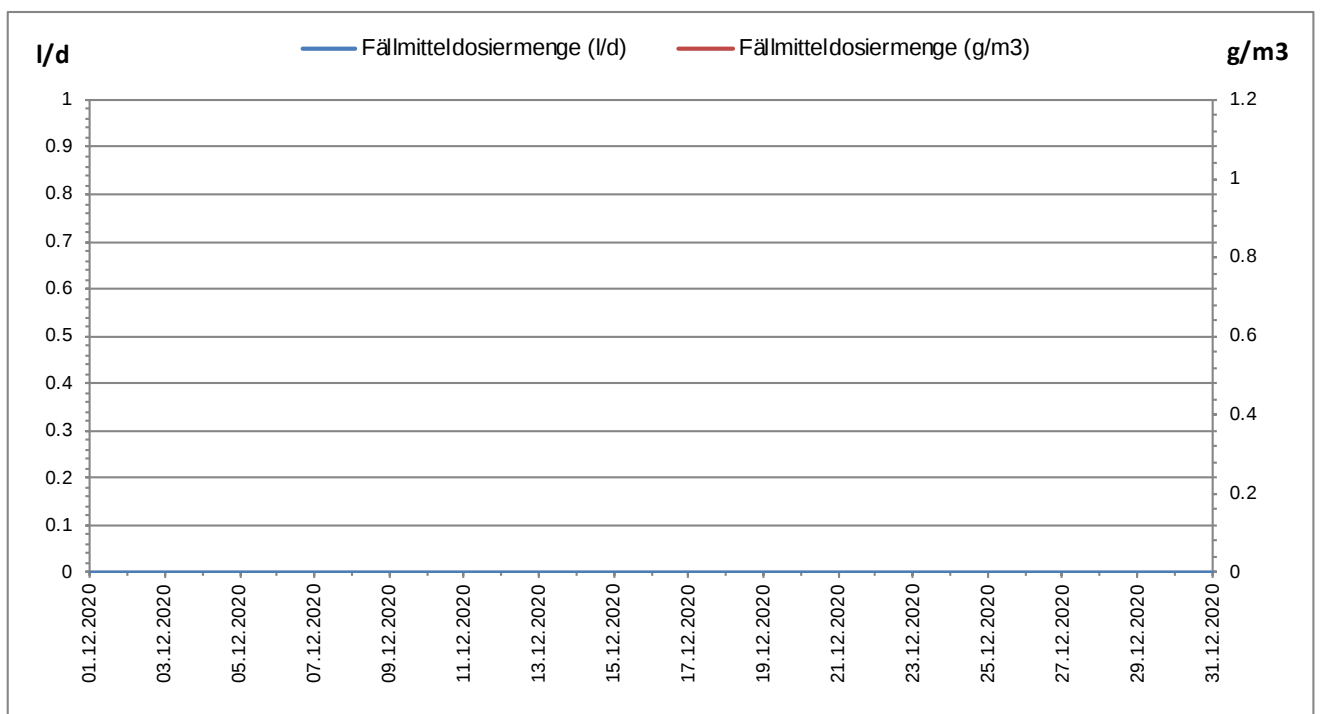
Liefermenge in kg	16'580	kg
Liefermenge m3	11.759	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'612	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'766	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.95	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.35	(g/g Ptot)



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	0	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	0	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	0.00	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.00	(g/g Ptot)

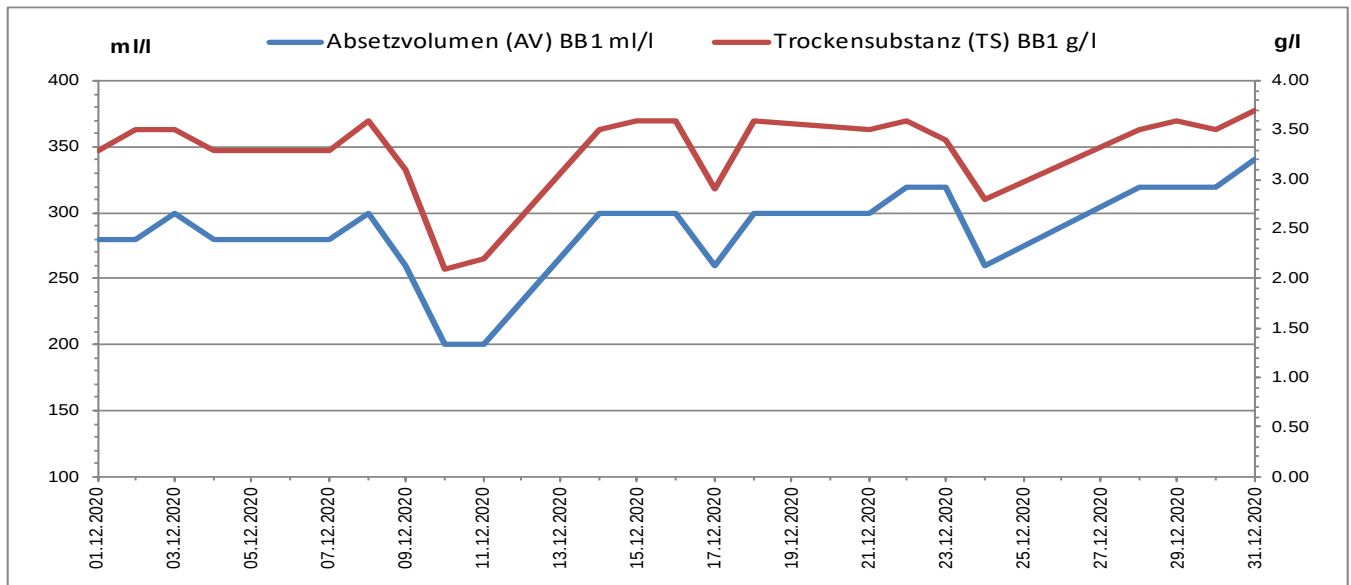


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

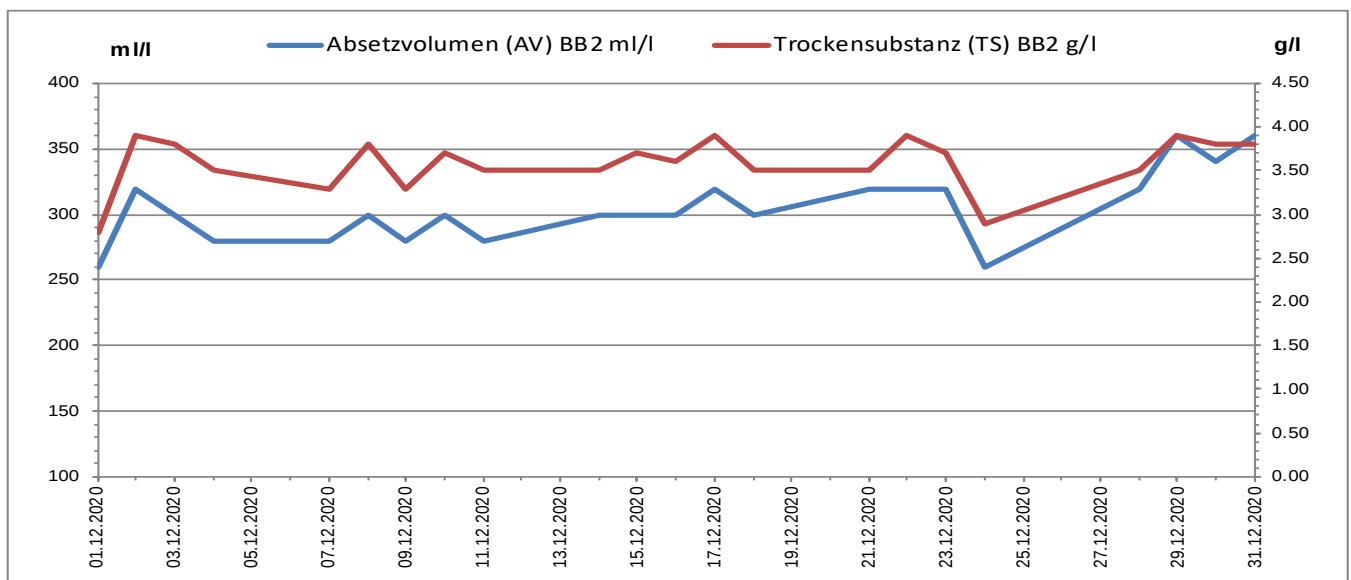
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	288	340
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	3.30	3.70



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

Belebtschlammbecken (BB2)

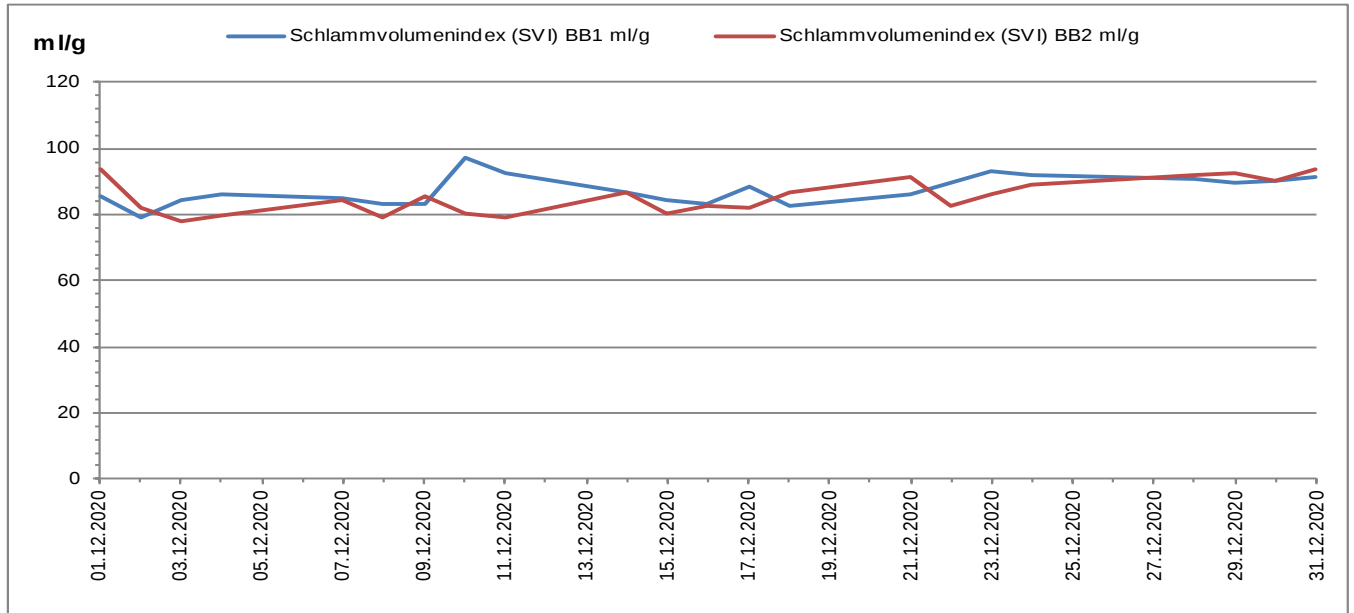
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	305	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.60	3.90



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	79	88	97
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	78	85	94

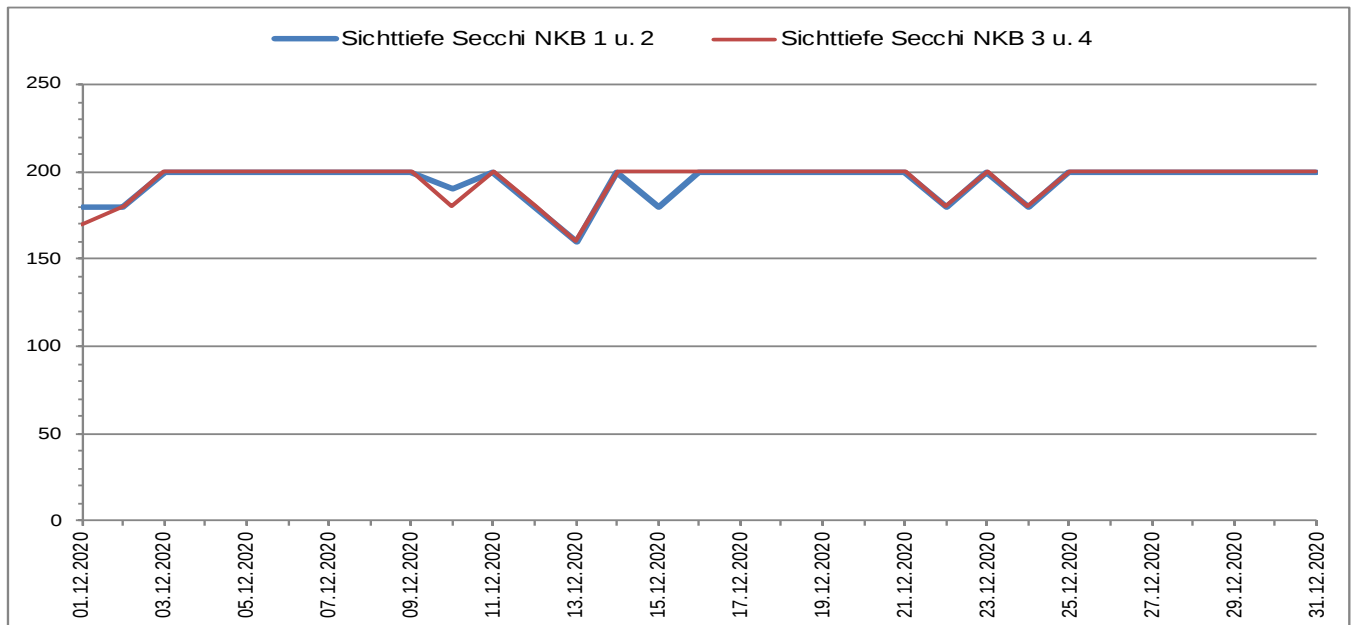


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

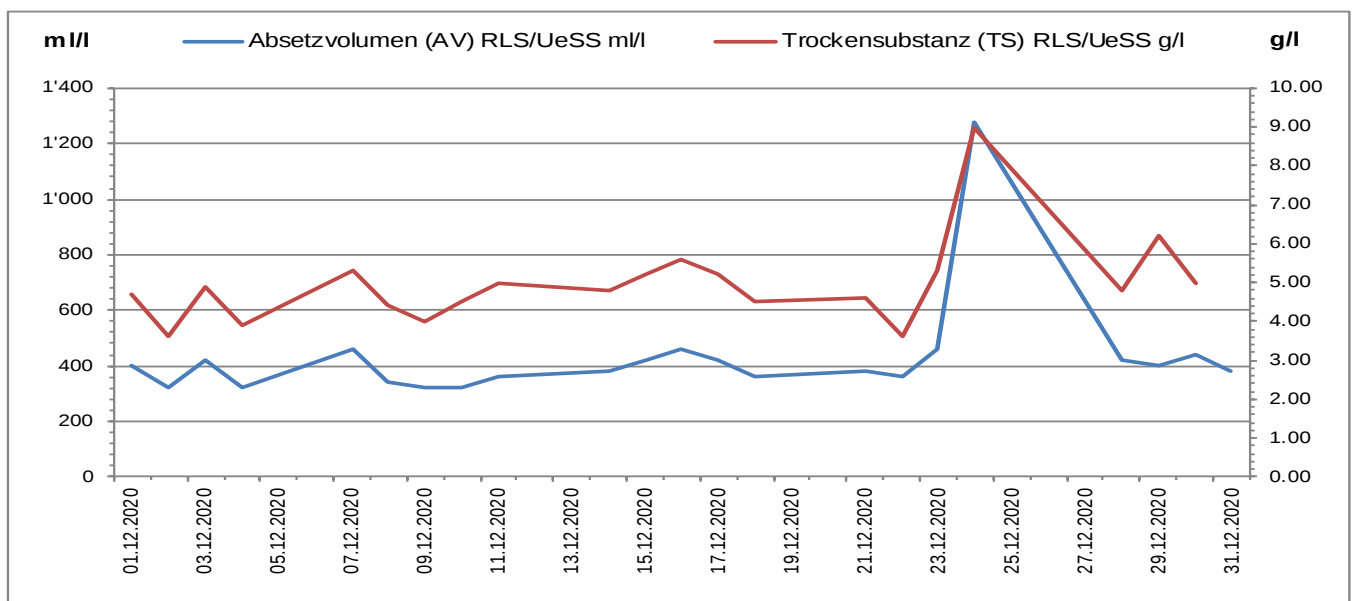
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	160	195	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	160	195	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

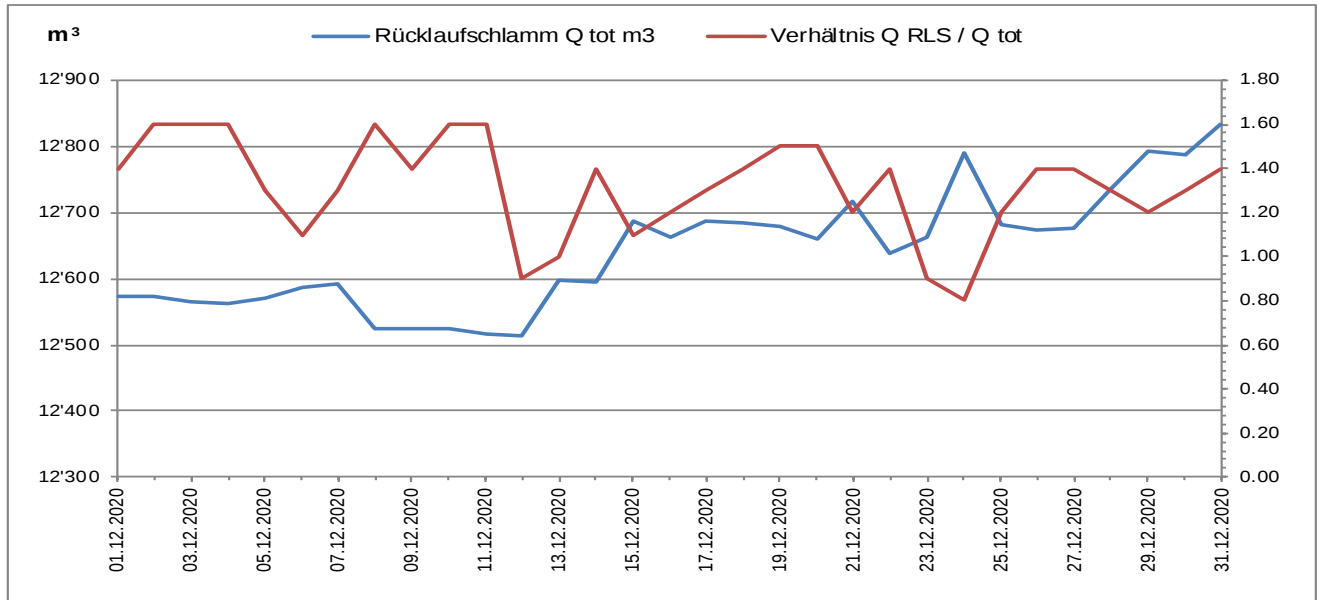
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	428	1280
Trockensubstanz (TS) g/l	3.60	5.00	9.00



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

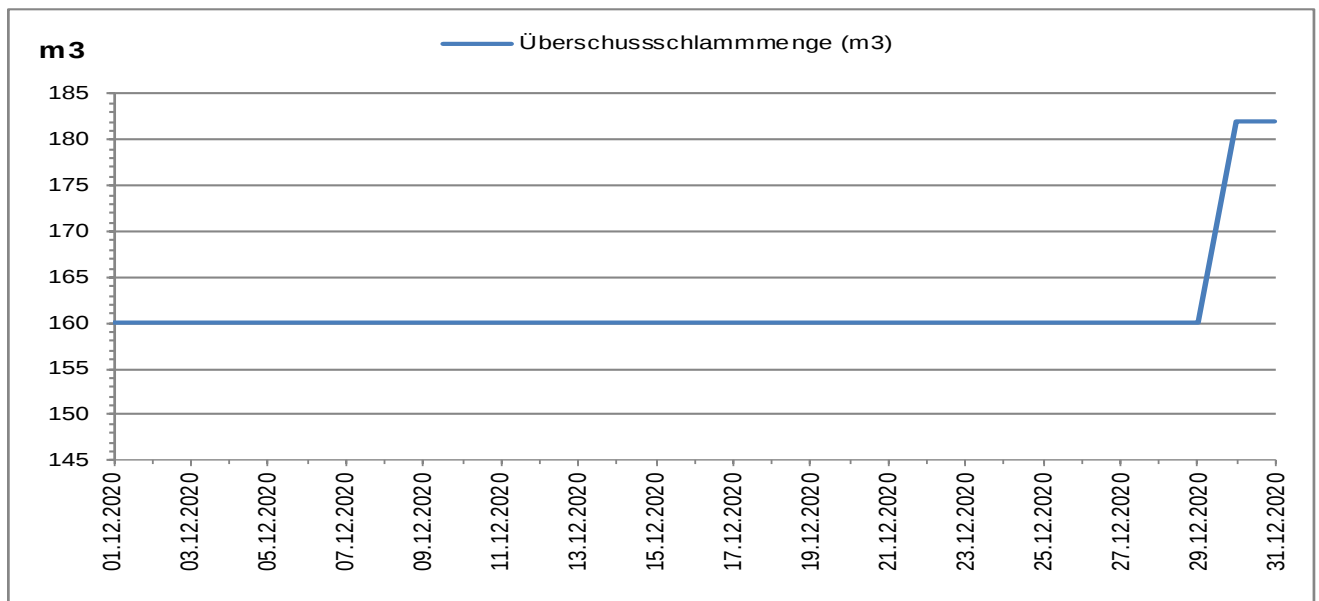
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'513	12'641	12'833
Verhältnis QRLS / Qtot	0.80	1.30	1.60



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	160	161	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'004	
Schlammalter (d)		16	



3 Schlammbehandlung

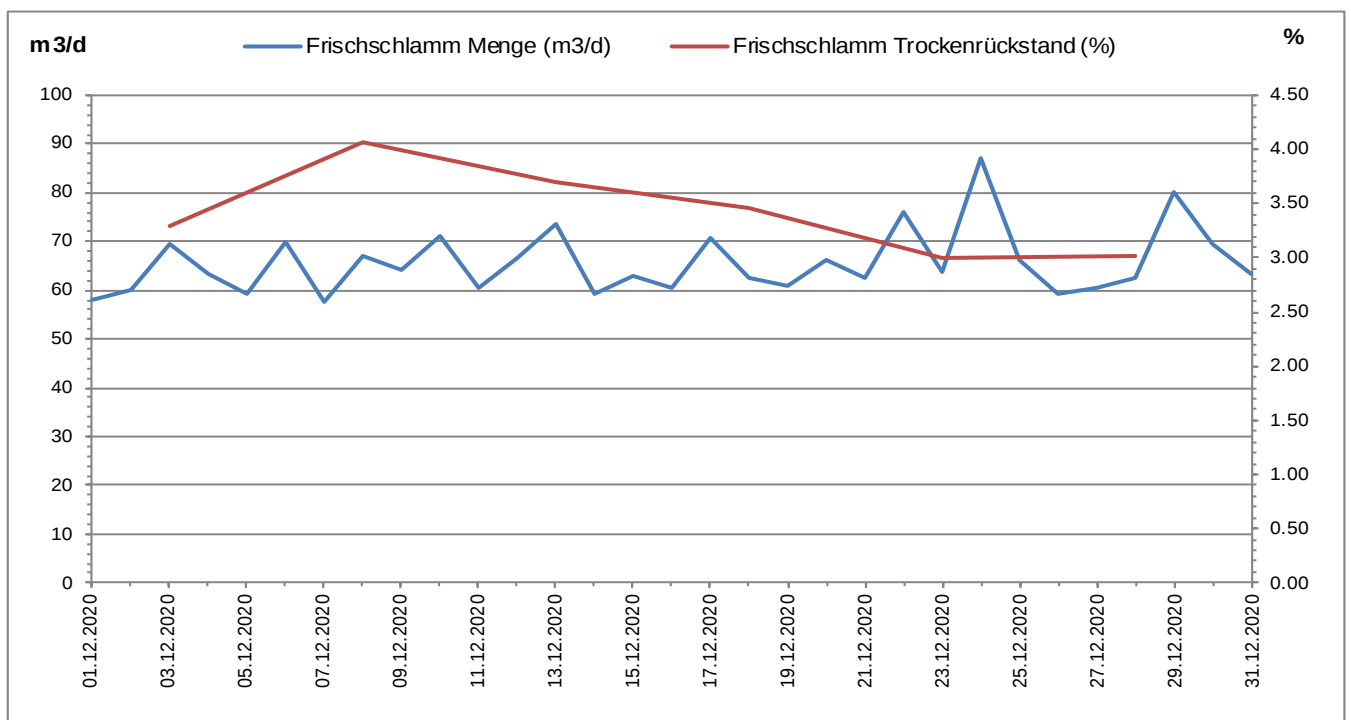
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'471	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'034	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	437	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	71	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	55	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

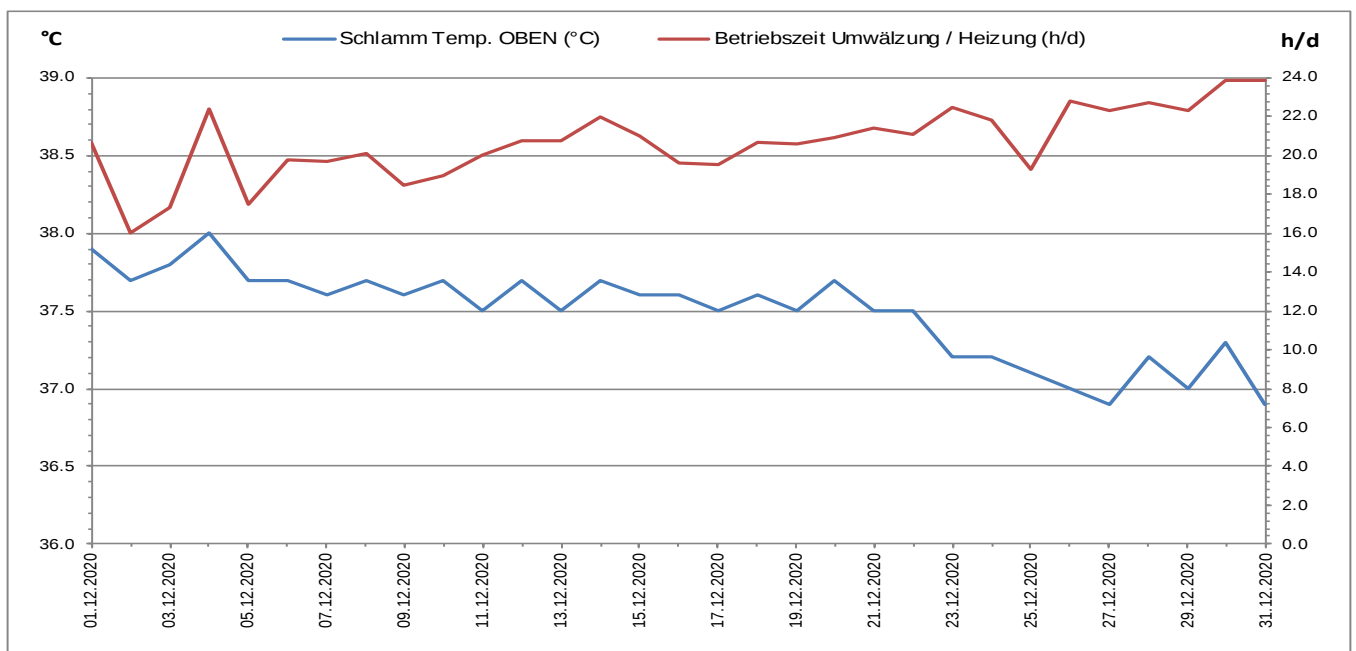
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	58	66	87
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.00	3.42	4.06
Frishschlamm Glührückstand (%)	21.01	21.87	22.85
Frishschlamm Glühverlust (%)	77.15	78.13	78.99
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.90	2.30	2.70
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	1.80	2.10
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.61	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.82	1.94	2.21
Glührückstand GR (%)	39.04	40.17	41.76
Glühverlust GV (%)	58.24	59.83	60.96
Abbauleistung oTR (%)	56.20	59.24	62.27
Temperatur OBEN (°C)	36.90	37.50	38.00
pH-Wert (pH)		7.29	
Organische Säuren mg/l		160.50	
Faulzeit (d)		37	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		20.7	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		640.9	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

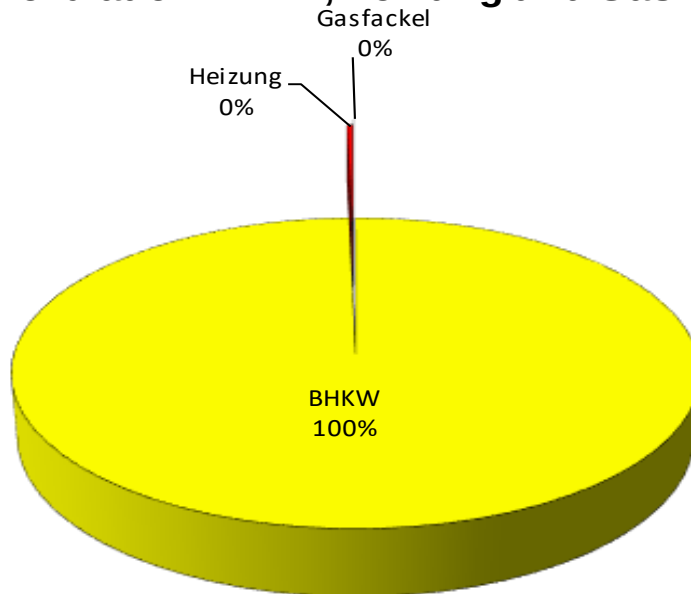
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m³/d)	1'034	1'141	1'247
Gasproduktion pro m³ FS (m³/m³ FS)	13	18	20
Gasproduktion pro kg oTR FS (m³/kg oTR)	0.500	0.700	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'358		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	741.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m³)	35'642	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m³/kWh)	2.190		
Gasverbrauch pro h (m³/h)		3.20	0.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'642		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	26.6	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.9	h/d
Ölheizung Verbrauch	547	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	18.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

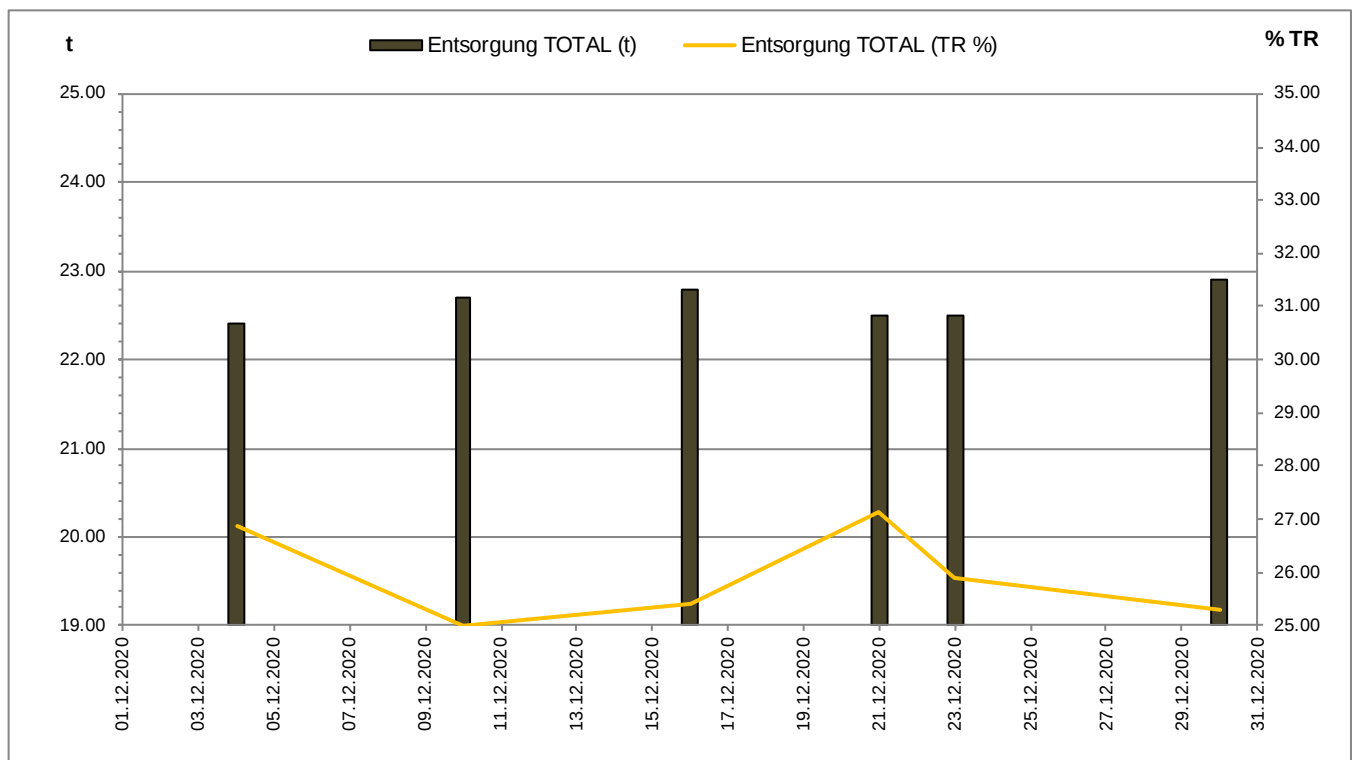
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'120	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'030	kg/w
Schlammsiebgut Menge	4'640	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'160	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	8'760	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'190	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg Koppigen)	0	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	24.99	25.93	27.13
Klärschlammabgabe GR %	38.44	39.44	40.08
Klärschlammabgabe GV %	59.92	60.56	61.56
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		135.80	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		35.21	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		21.32	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

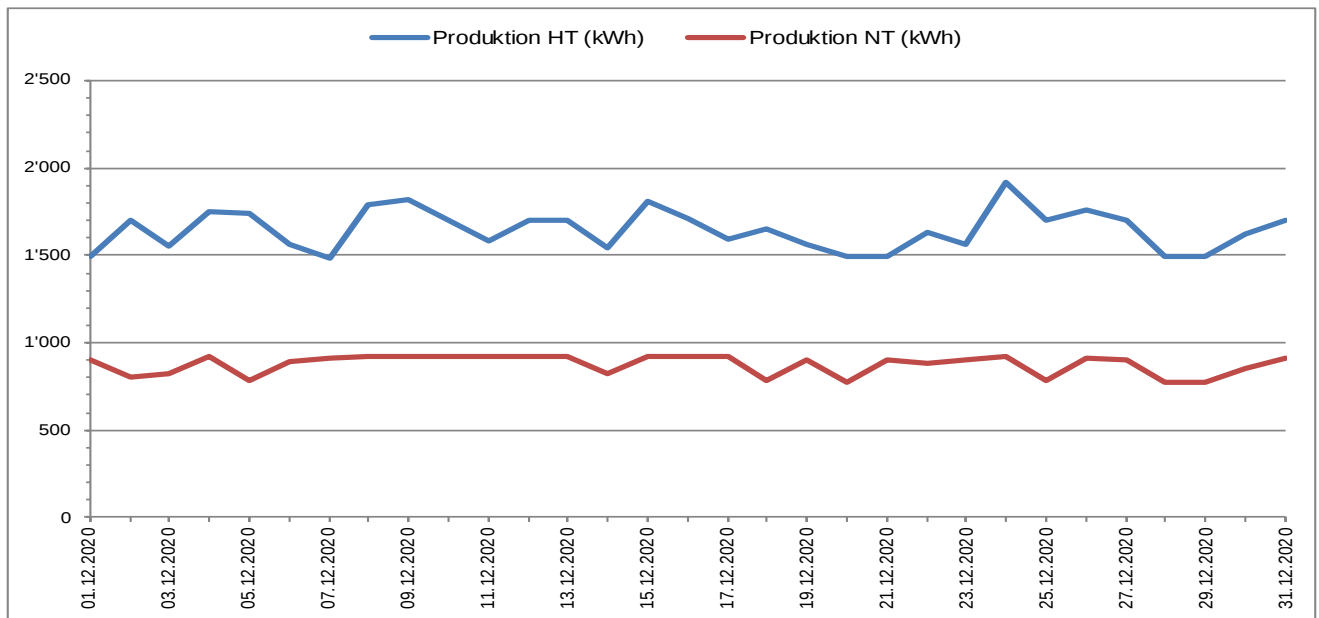
Trinkwasser Total Verbrauch	122.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'720	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

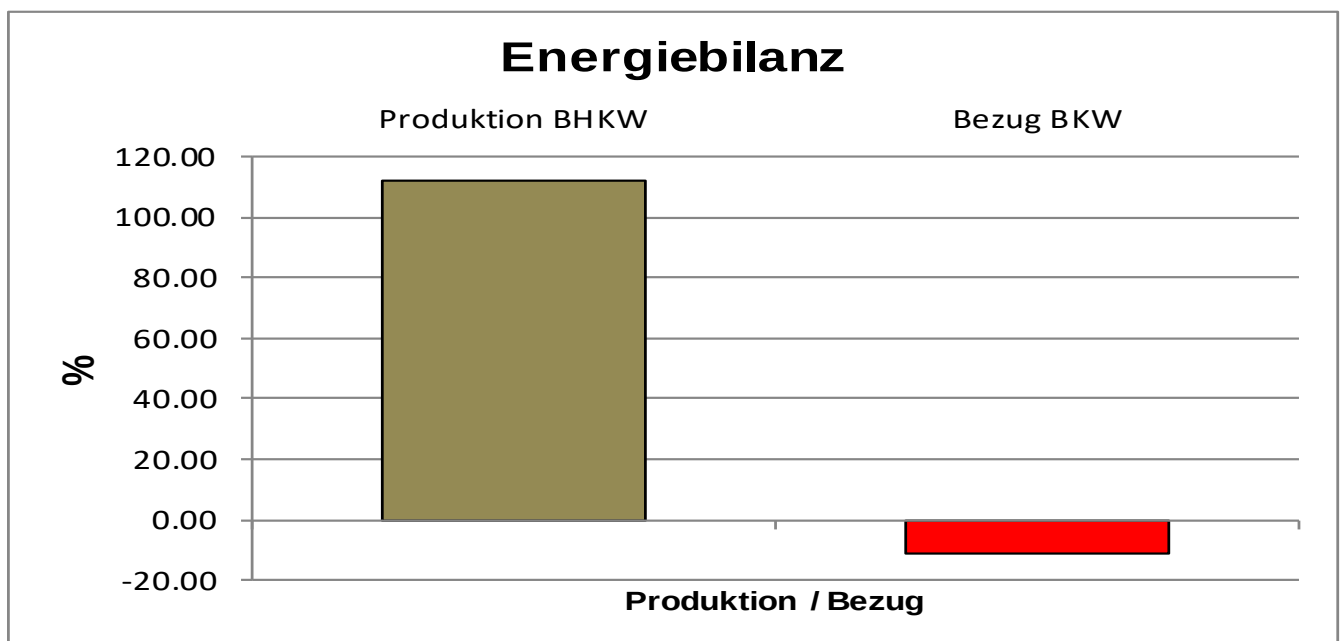
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'018	kWh
BHKW Produktion (NT)	27'113	kWh
BHKW Produktion TOTAL	78'131	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

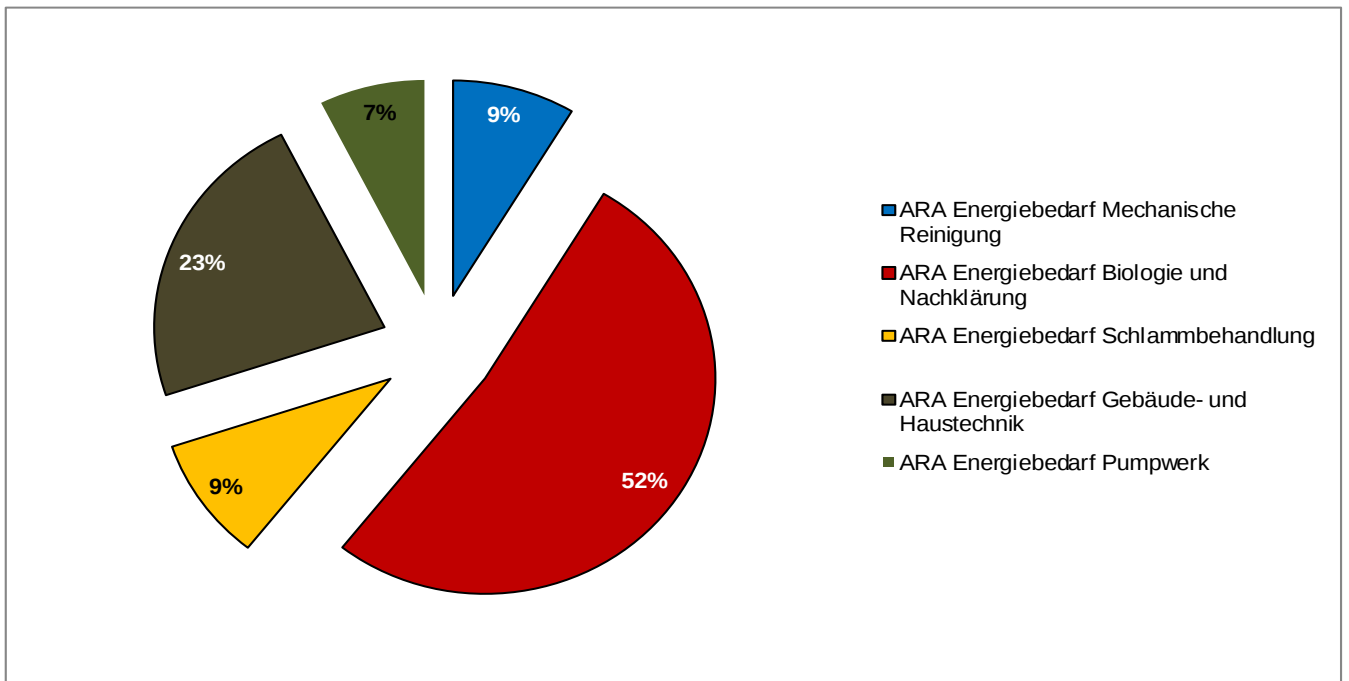
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	111	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'274	kWh
BKW Energiebezug (NT)	3'344	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	4'618	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	10'297	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'287	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	12'584	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-7'966	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'978	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	36'101	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	6'418	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'756	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	5'139	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	64'253	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	69'392	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

01.12.2020 Morgens etwas Schneefall.
02.12.2020 Wechselhaftes Wetter.
03.12.2020 Schön.
04.12.2020 Bewölkt.
Grosses Labor mit Pipettentest. Alle Pipetten und Laborwerte sind in Ordnung.
05.12.2020 Etwas Schneefall.
06.12.2020 Teilweise leichter Schneefall.
07.12.2020 Nebel und Regen.
08.12.2020 Schön und kalt.
09.12.2020 Schneefall.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
10.12.2020 Kalt und Hochnebel.
11.12.2020 Kalt mit Hochnebel.
12.12.2020 Trübes Wetter mit einigen Niederschlägen.
13.12.2020 Weiterhin trüb und regnerisch.
14.12.2020 Schön und milder.
Addista und Pipettentest und grosses Labor i.O.
15.12.2020 Regnerisch.
16.12.2020 Neblig.
17.12.2020 Bewölkt, mild.
18.12.2020 Schön bei milden Temperaturen.
19.12.2020 Bewölkt.
Grosses Labor mit Pipettentest.
20.12.2020 Bewölkt.
21.12.2020 Neblig und trüb bei eher milden Temperaturen.
22.12.2020 Leicht bis stark bewölkt mit mässigem Westwind bei milden Temperaturen.
23.12.2020 Leicht bis stark bewölkt, mit Westwind bei weiterhin zu warmen Temperaturen.
24.12.2020 Stark bewölkt mit teilweise starkem Westwind.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem Labor.
Alle Pipetten und Auslaufwerte sind o.k.
25.12.2020 Leichter Schneefall.
26.12.2020 Schön und kalt.
27.12.2020 Schön mit Frost.
28.12.2020 Stark bewölkt mit kurzen Regen- bzw. Schneeschauern.
29.12.2020 Meist leicht bis stark bewölkt mit teilweise starkem Westwind.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor.
Pipetten und Auslaufwerte sind alle in Ordnung.
30.12.2020 Meist stark bewölkt mit einigen kurzen Schnee,- Regenschauern.
31.12.2020 Leicht bis stark bewölkt mit kurzen Schneeschauern gegen Abend.