



Monatsbericht

März 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	7.0	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	9.2	°C
Abwasserzulauf Total	395'940	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	12'772	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	68	l/s
Abwasserzulauf Maximum	409	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.80	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	10'232	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.31	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.21	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	4'647	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	5.60	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.81	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.20	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.30	g/l
Schlammbelastung	0.300	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.860	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	182	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	180	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	2'141	m3
Menge Mittelwert/d	69	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.52	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	22.86	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	77.14	%
Trockenrückstand Total	77	t TR
Trockenrückstand "organisch"	59	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	34'200	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	16	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'383	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	1'183.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	118.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'440.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	73'850	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'382	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	101.3	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1282	kWh
Energiebezug von BKW	7'341	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'149	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-1'808	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'974	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'003	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	6'140	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'123	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	7'194	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	71'434	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	729.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.5	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	56.7	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	604.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	19.5	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'910	kg
Schlammsiebgutmenge	5'360	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	10'270	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	134.30	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	29.00	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.65	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.35	%
Klärschlamm (t TR) Total	39	t
Klärschlamm (t oTR) Total	24	t

Filtratwasserstapel

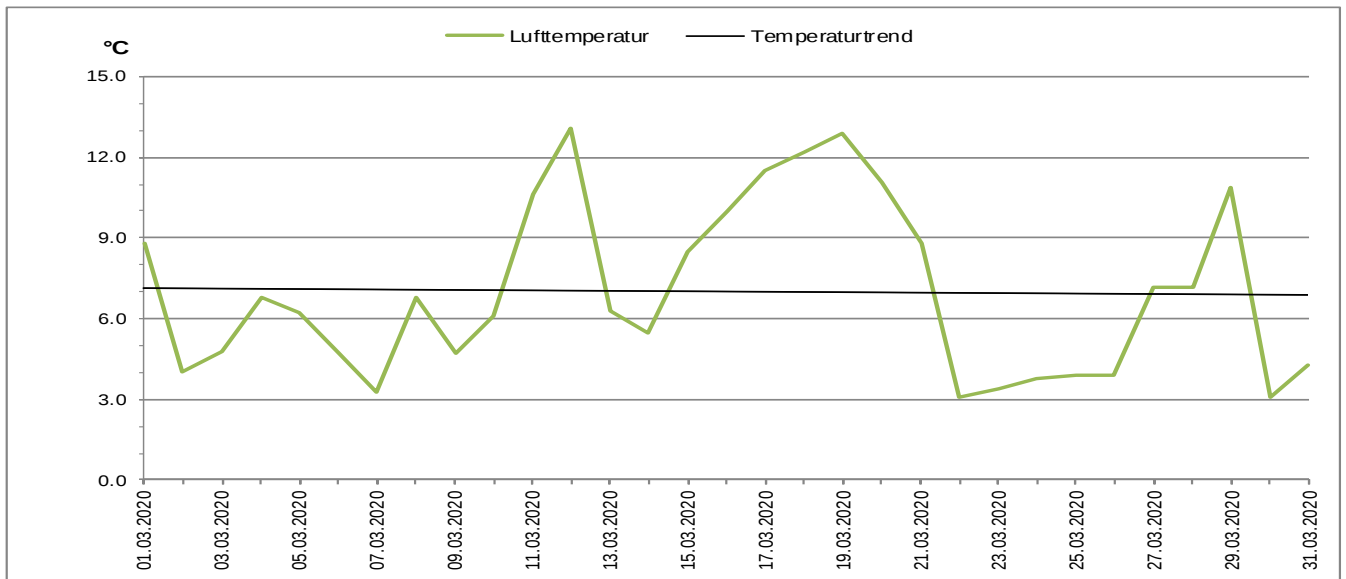
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'650	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	60	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	27'796	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	58	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	26'853	EW
Schmutzfracht CSB tot.	68'935	kg
Schmutzfracht P tot.	1'332	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'963	kg

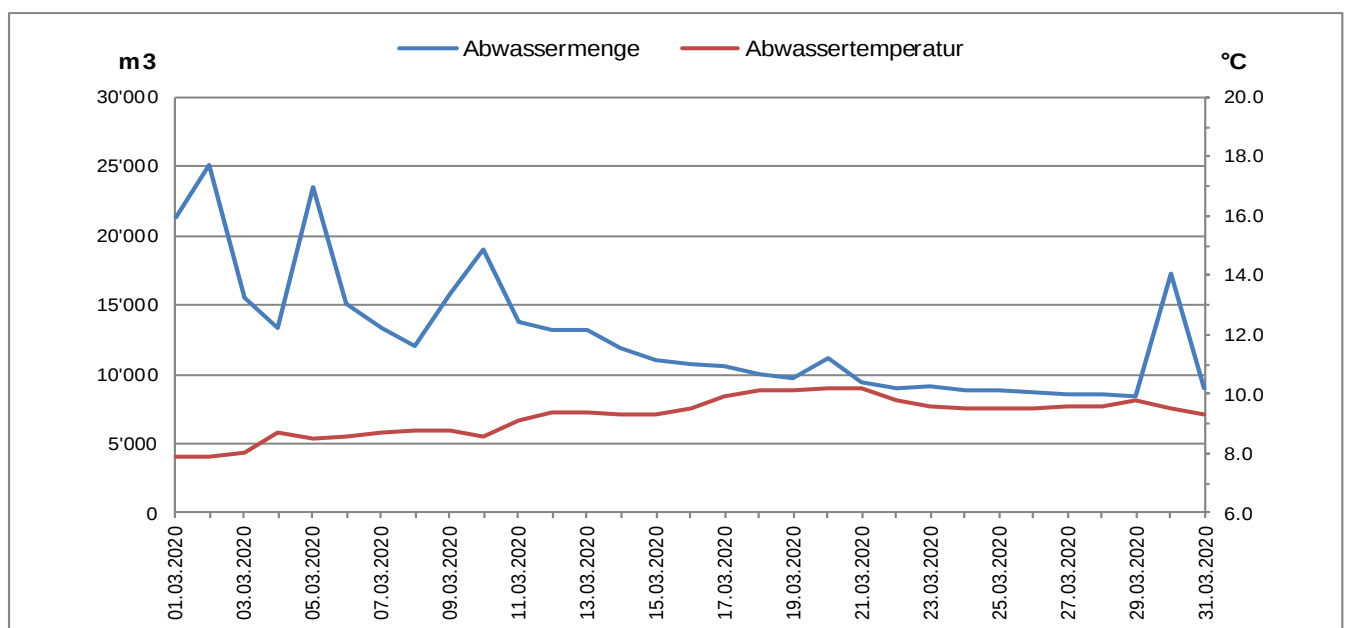
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-4.2	7.0	33.6



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	395'940	m3
Zulauf Mittelwert/d	12'772	m3
Zulauf Minimum	68	l/s
Zulauf Maximum	409	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	9.2	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.80	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	43	60	74
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	19'749	27'796	34'114

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	49	58	73
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	22'578	26'853	33'637

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	395'940	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	68'935	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'332	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'963	kg

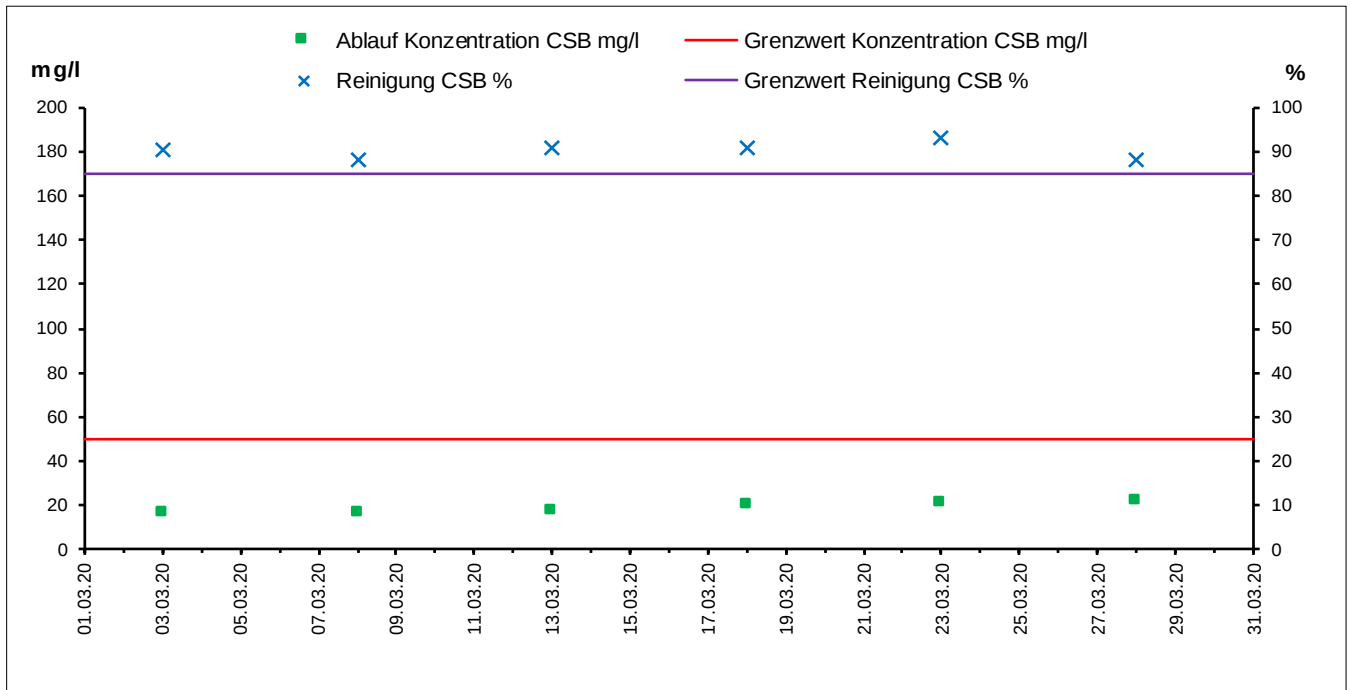
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

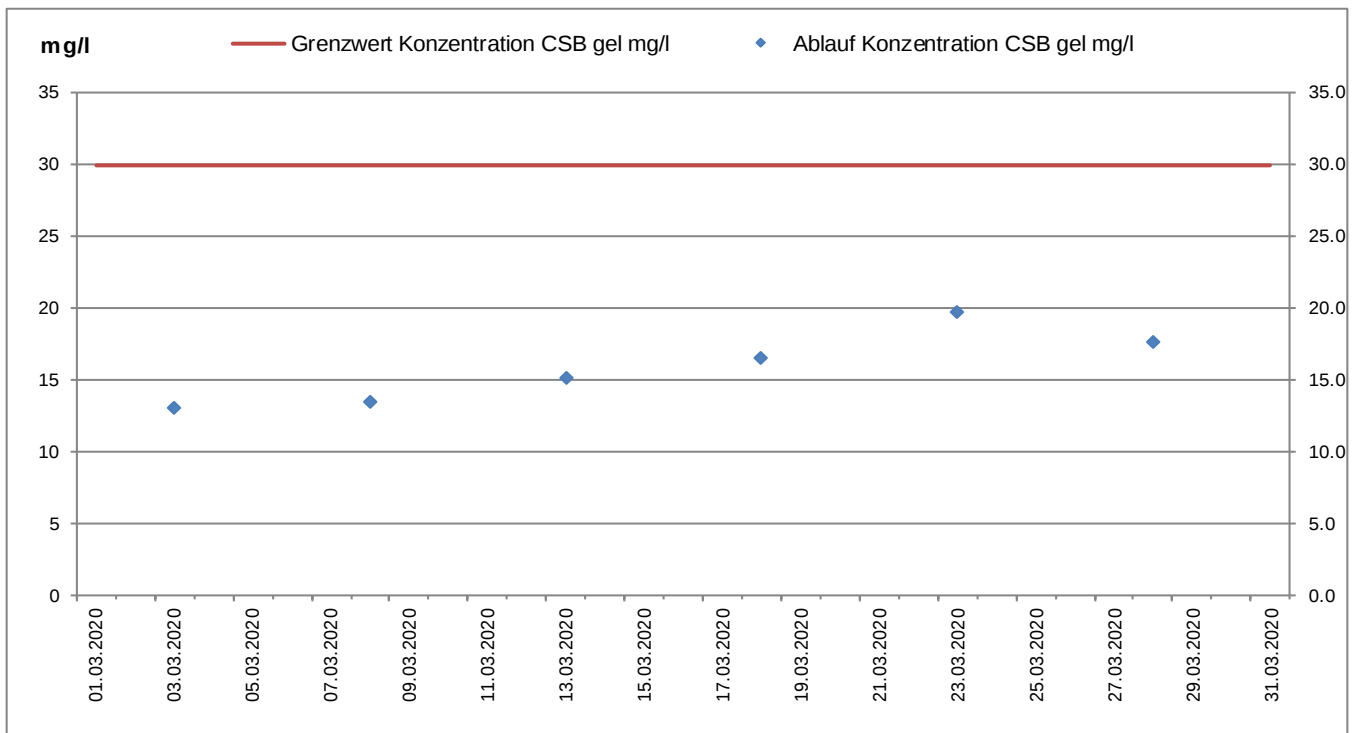
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Apr 2019	253'780	7'613	5'902	2'361	134	2'404	2'566	1'540	60	145	14'063
Mai 2019	389'720	11'692	7'547	3'019	200	3'591	2'706	1'624	60	143	20'068
Jun 2019	281'760	8'453	4'257	1'703	138	2'480	2'274	1'364	26	63	14'063
Jul 2019	263'600	7'908	4'648	1'859	127	2'282	1'973	1'184	21	49	13'282
Aug 2019	308'960	9'269	4'565	1'826	149	2'679	2'888	1'733	34	82	15'588
Sep 2019	253'260	7'598	3'485	1'394	112	2'024	2'566	1'540	11	26	12'581
Okt 2019	312'360	9'371	5'824	2'329	177	3'178	2'264	1'359	195	467	16'704
Nov 2019	310'600	9'318	6'076	2'430	137	2'463	3'247	1'948	290	695	16'854
Dez 2019	368'840	11'065	7'986	3'194	185	3'329	5'027	3'016	425	1'020	21'625
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

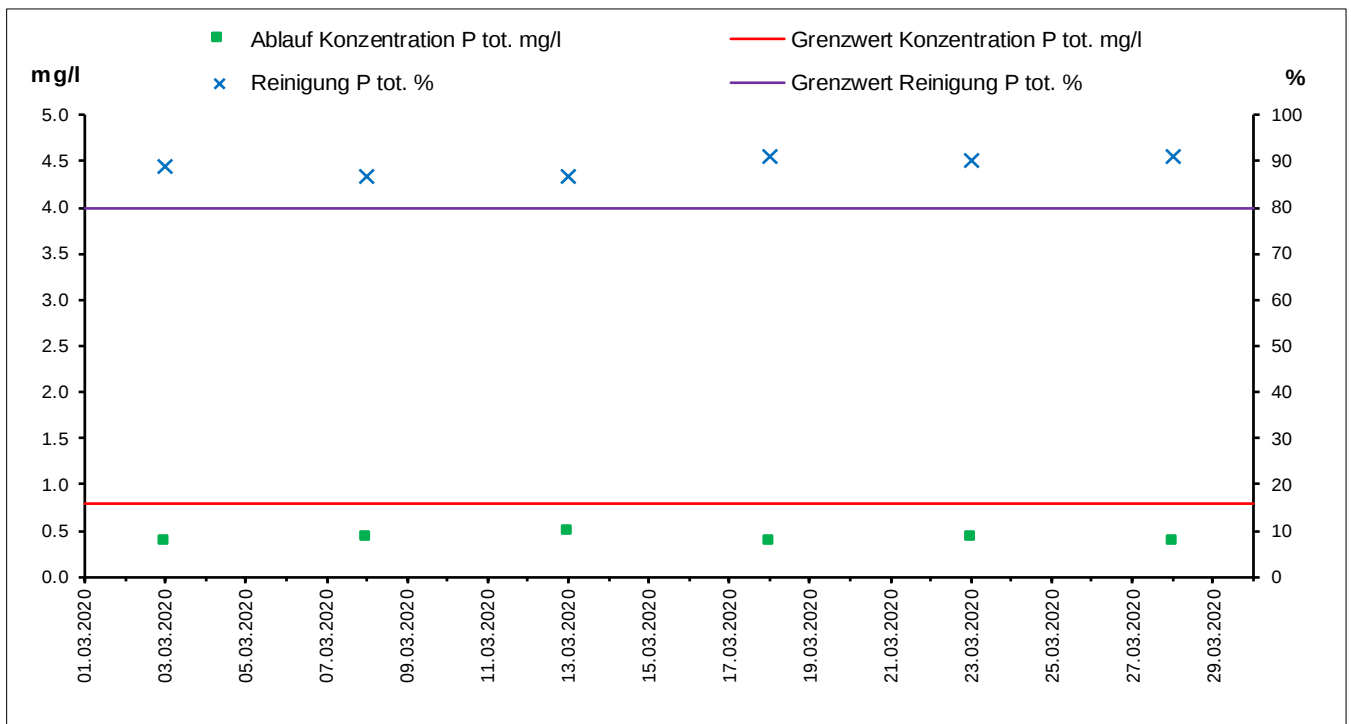
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



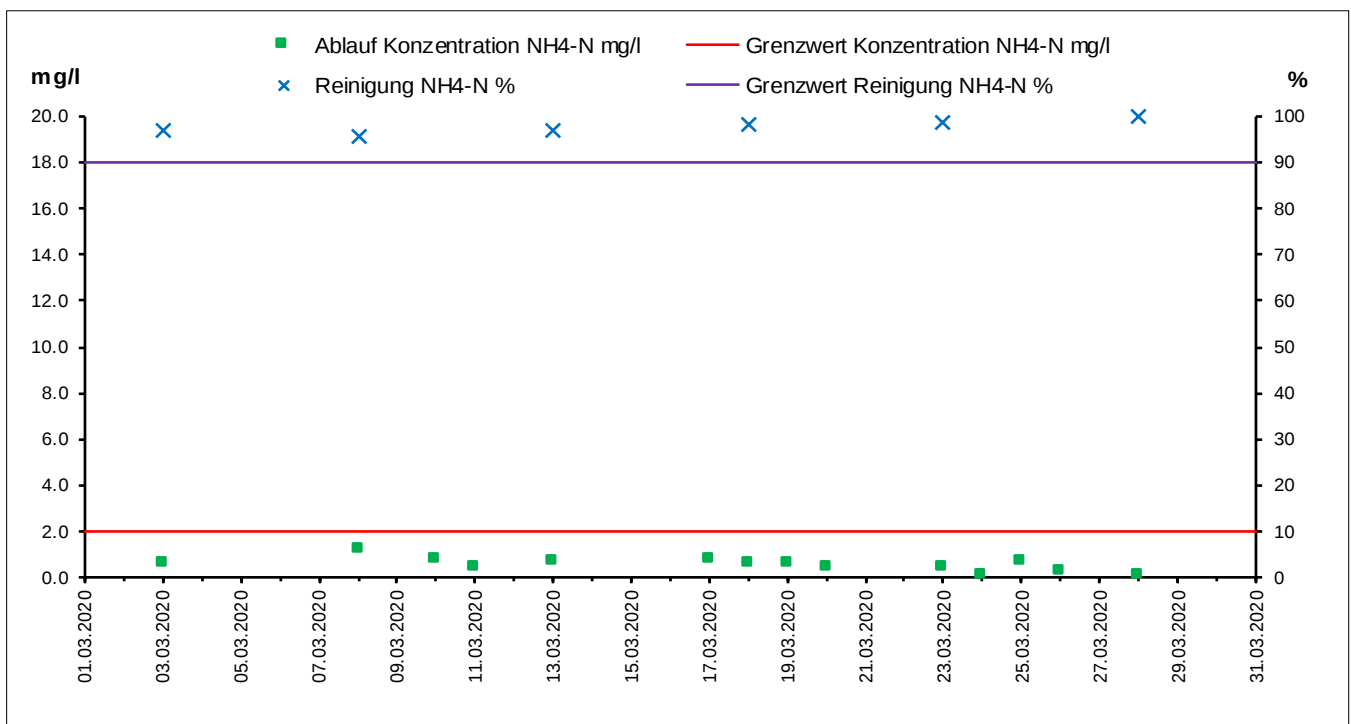
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



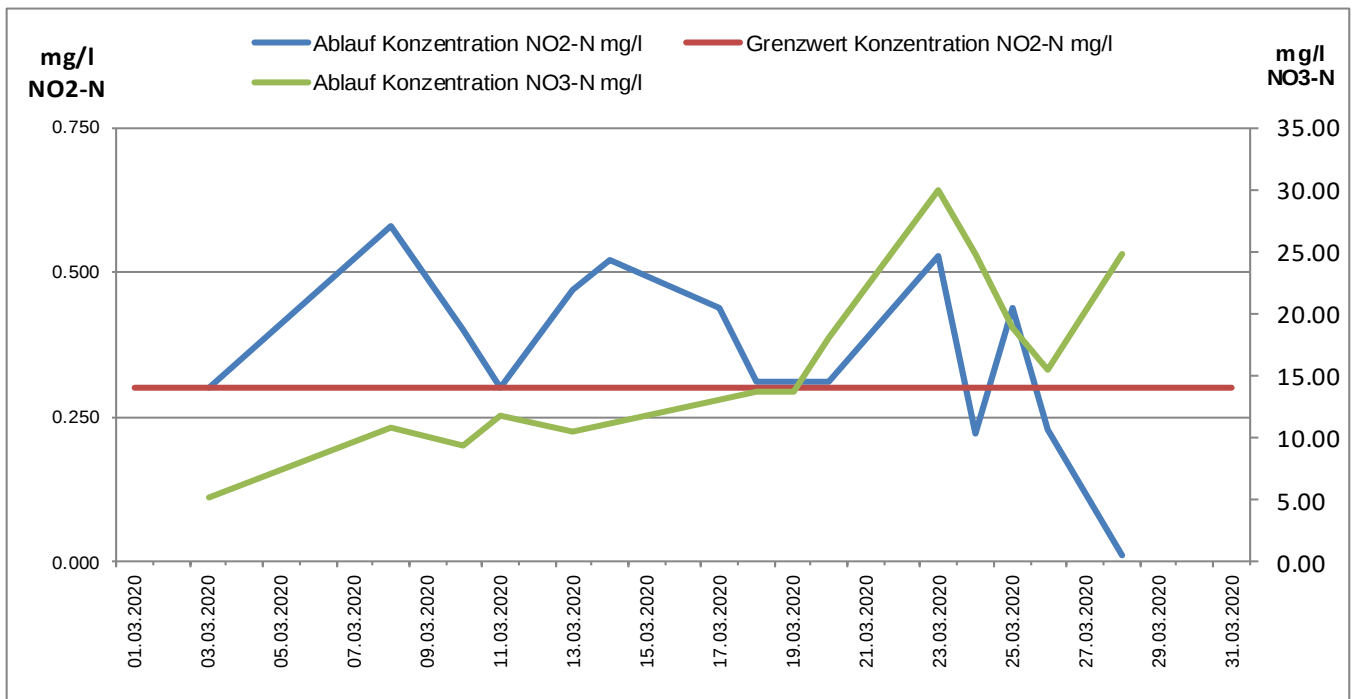
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

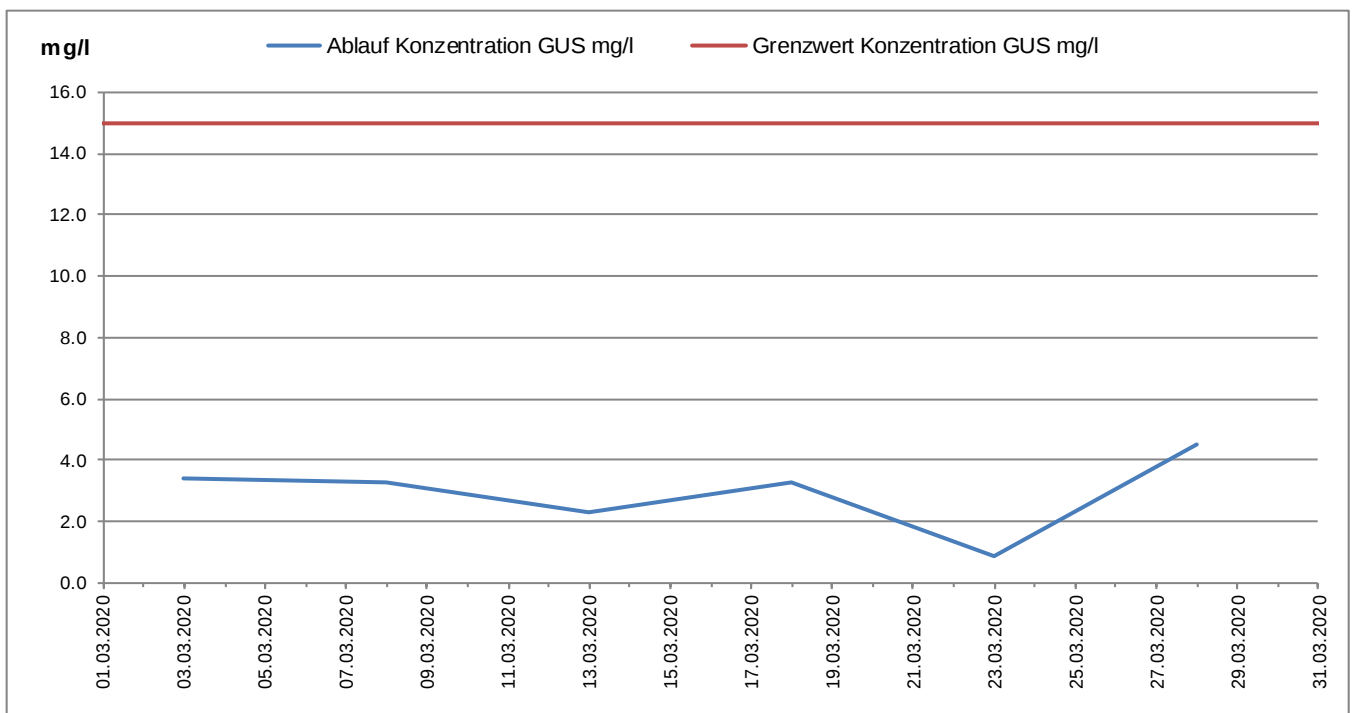


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



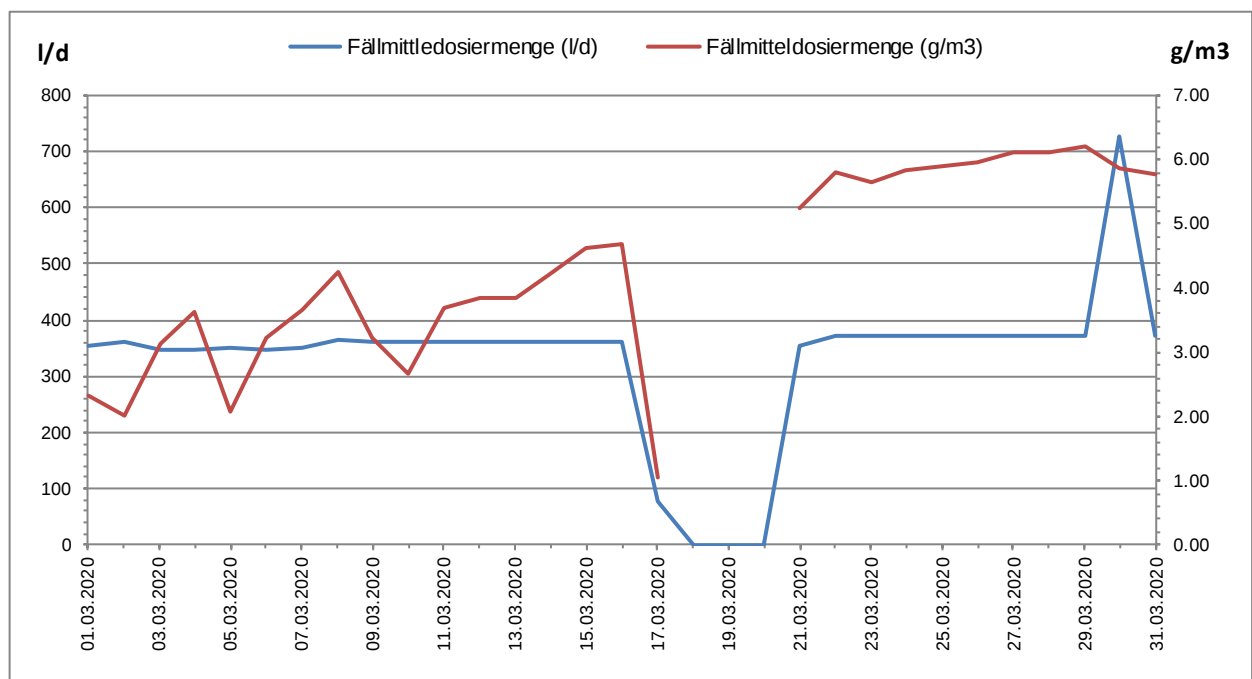
3 Betrieb ARA

3.1 Phosphatfällung

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

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

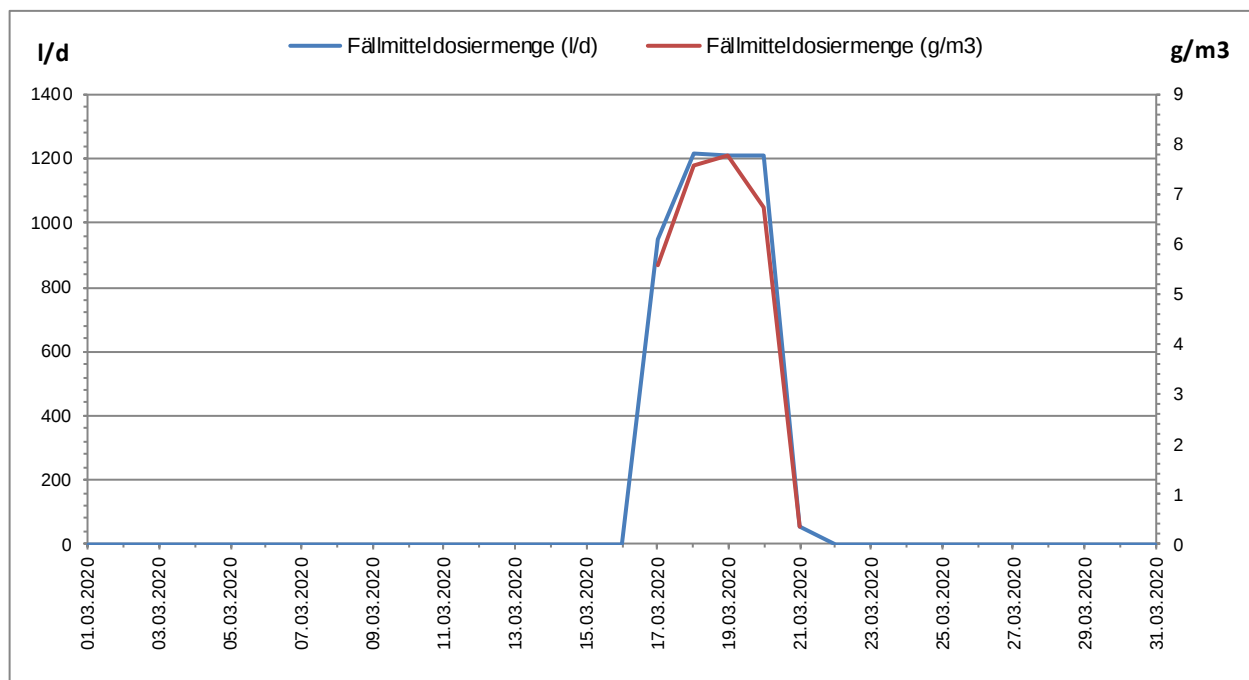
Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	10'232	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'433	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.31	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.21	(g/g Ptot)



3.1.2 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	4'647	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	290	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.60	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.81	(g/g Ptot)

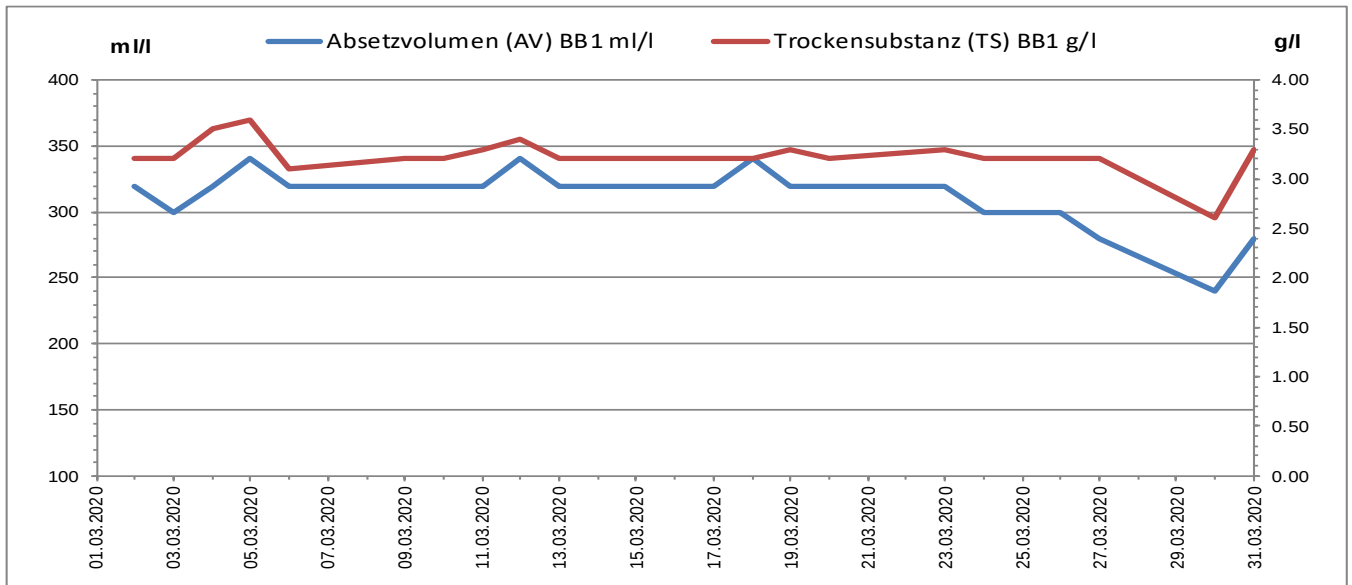


3.2 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

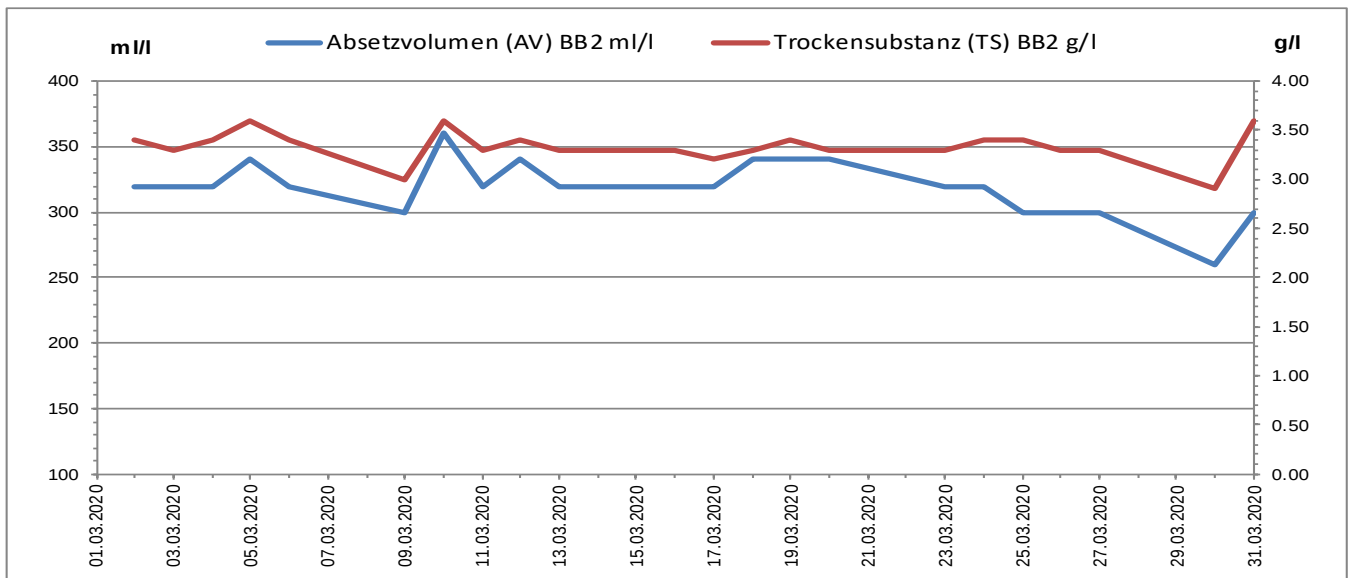
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	312	340
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	3.20	3.60



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

Belebtschlammbecken (BB2)

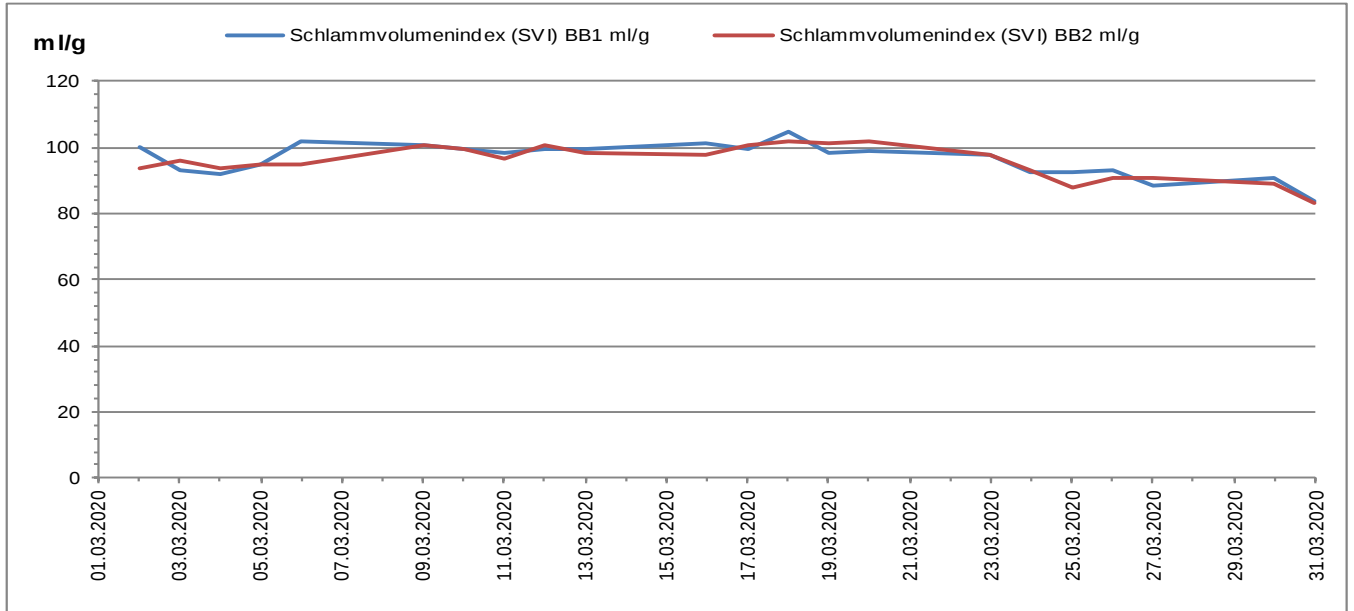
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	319	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.90	3.30	3.60



3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	84	96	105
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	83	96	102

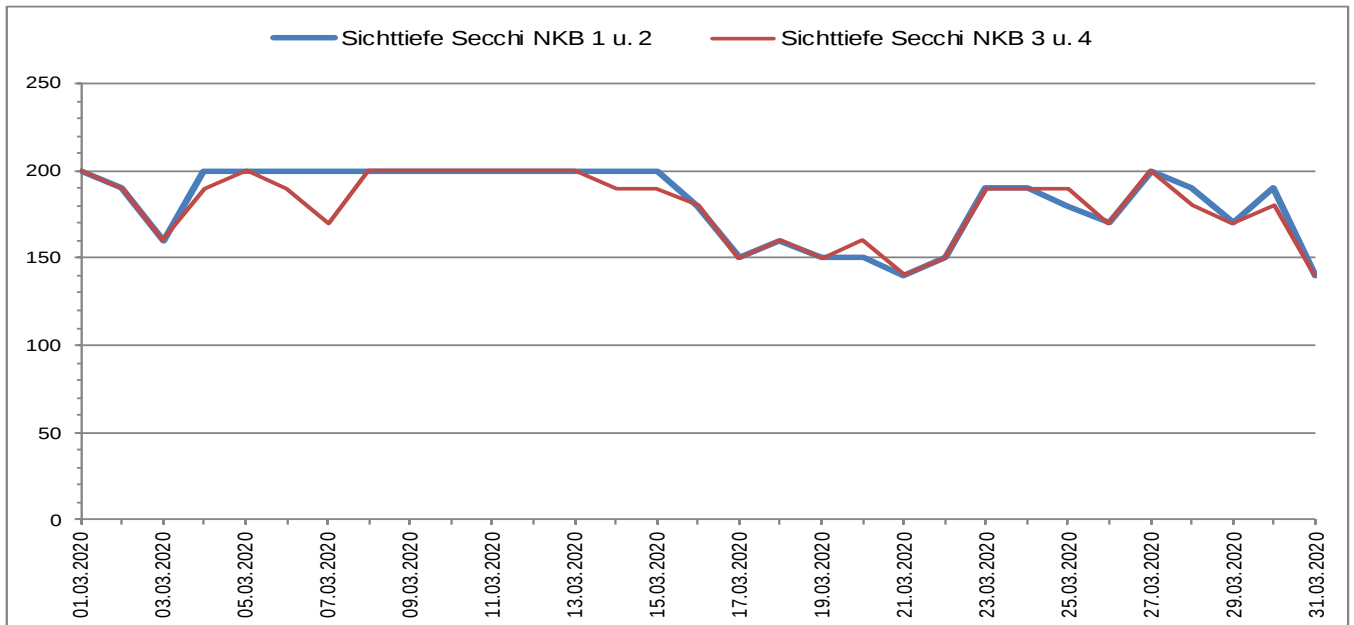


3.3 Nachklärung

3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

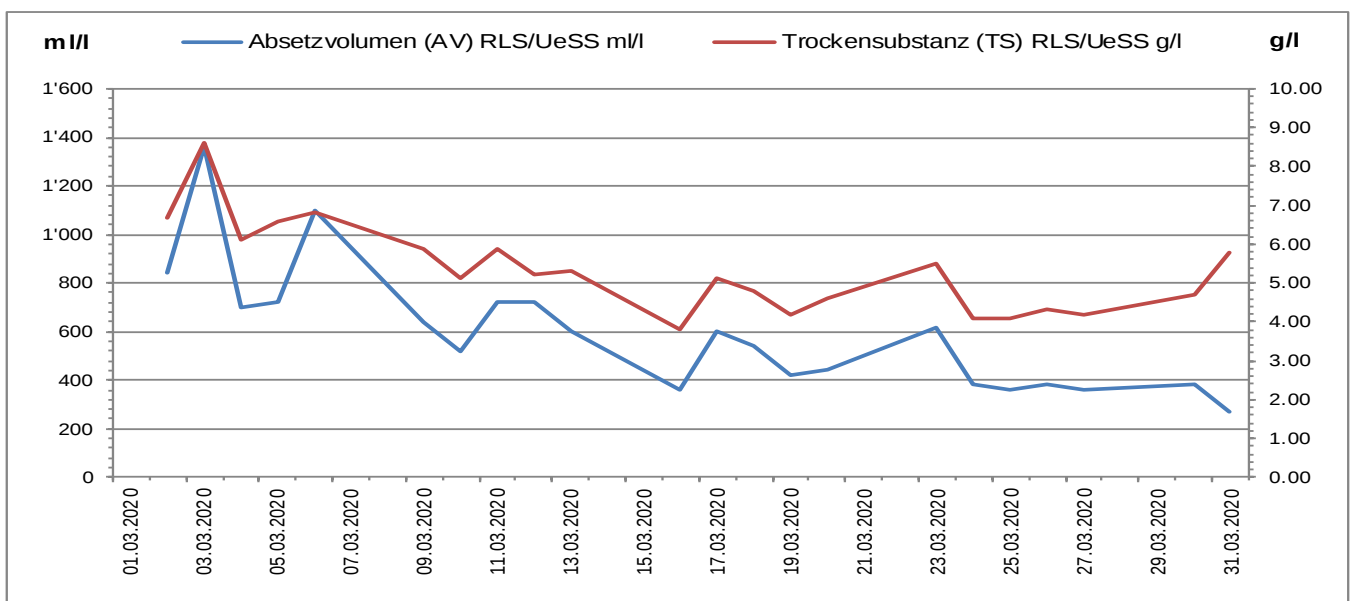
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	140	182	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	140	180	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

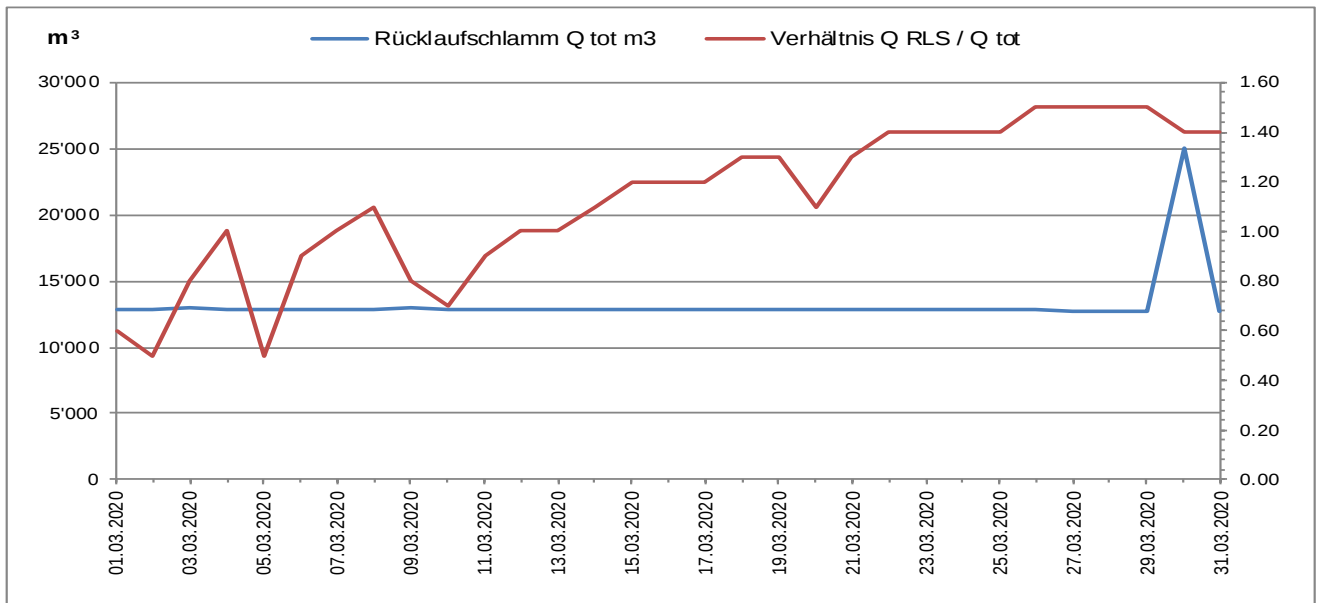
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	270	592	1360
Trockensubstanz (TS) g/l	3.80	5.30	8.60



3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

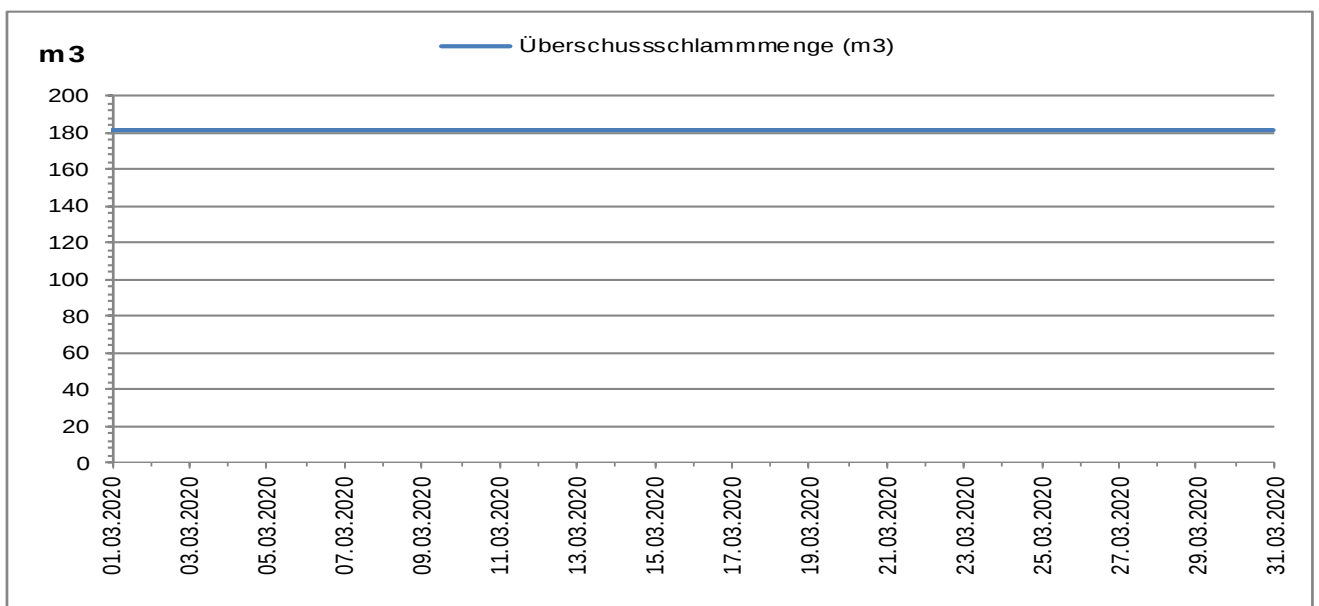
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'658	13'220	25'036
Verhältnis QRLS / Qtot	0.50	1.10	1.50



3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

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



4 Schlammbehandlung

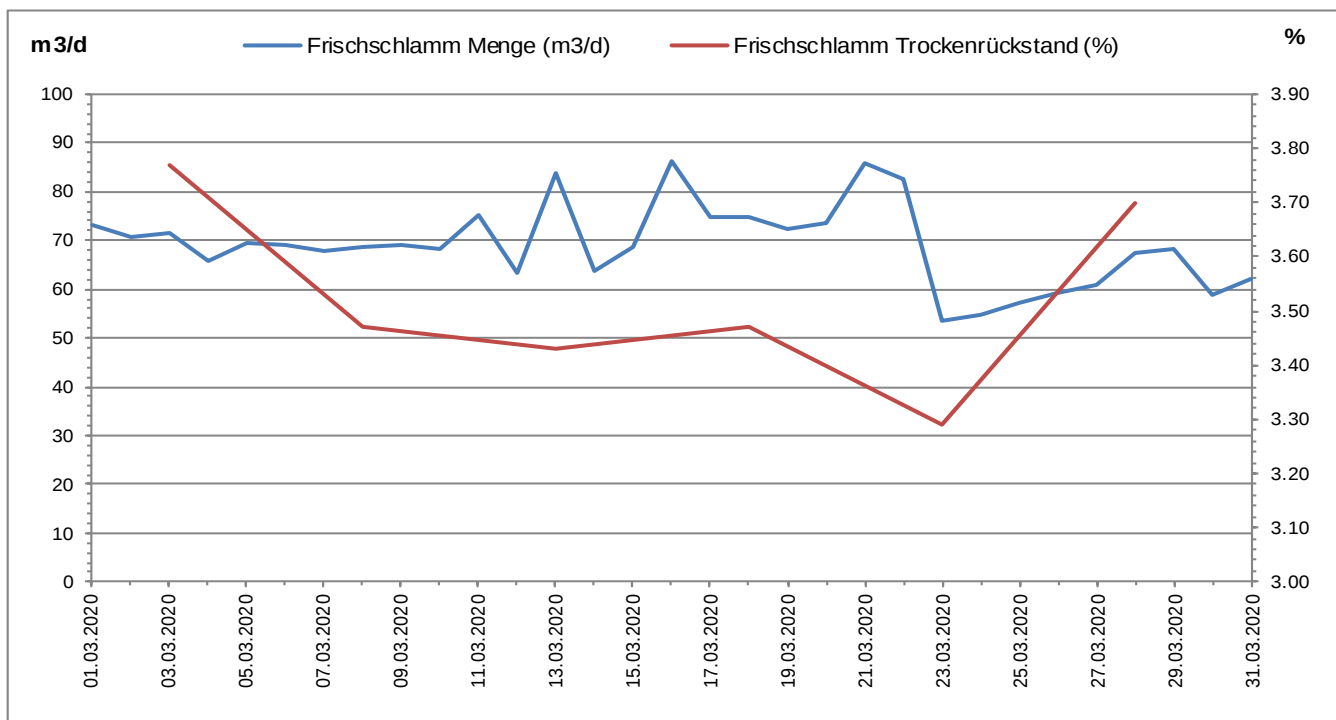
4.1 Frischschlamm

Frischschlammdaten allgemein

Frischschlamm Menge Abzug	2'527	m3
Frischschlamm Menge Netto	2'141	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	386	m3
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL	77	t TR
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch"	59	t oTR

Frischschlammdaten detailliert

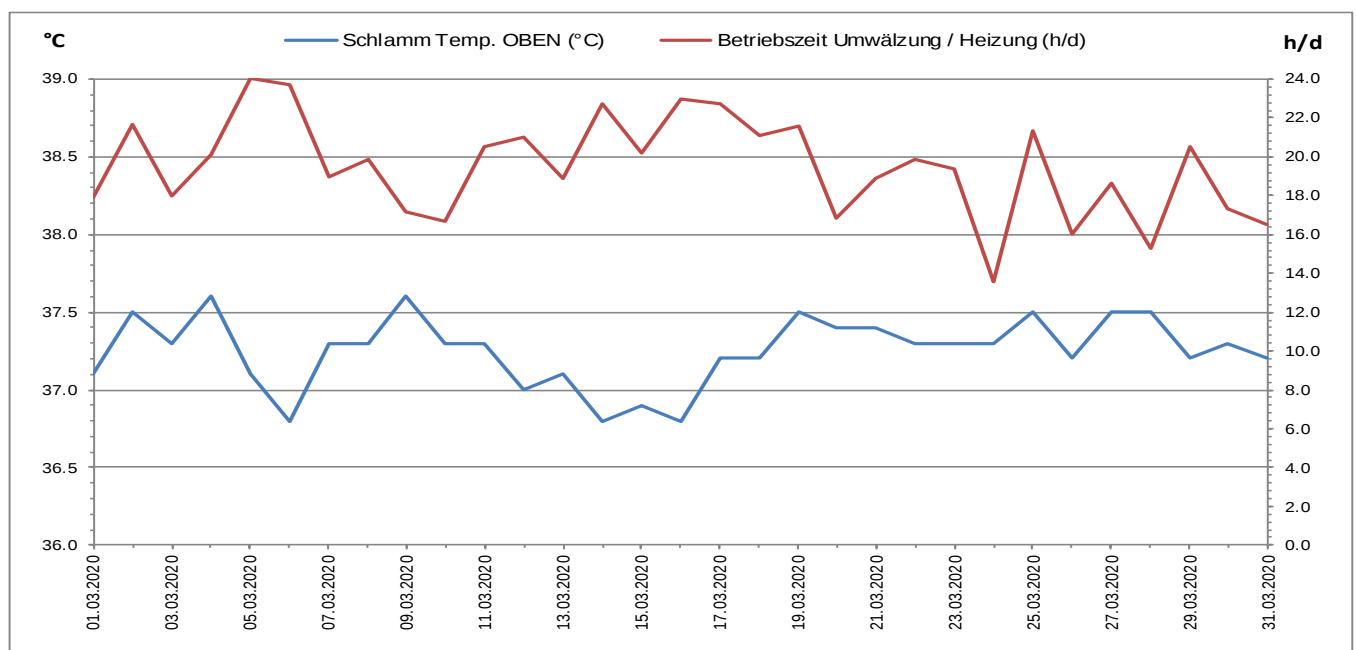
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frischschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	54	69	86
Frischschlamm Trockenrückstand (%)	3.29	3.52	3.77
Frischschlamm Glührückstand (%)	19.54	22.86	24.98
Frischschlamm Glühverlust (%)	75.02	77.14	80.46
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.80	2.50	2.90
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.30	1.90	2.20
Frischschlamm pH-Wert (pH)		6.64	



4.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.97	2.05	2.13
Glührückstand GR (%)	38.79	41.45	43.81
Glühverlust GV (%)	56.19	58.55	61.21
Abbauleistung oTR (%)	60.90	60.90	60.90
Temperatur OBEN (°C)	36.80	37.30	37.60
pH-Wert (pH)		7.27	
Organische Säuren mg/l		195.00	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		19.5	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		604.0	



5 Gas- und Oelhaushalt

5.1 Gashaushalt

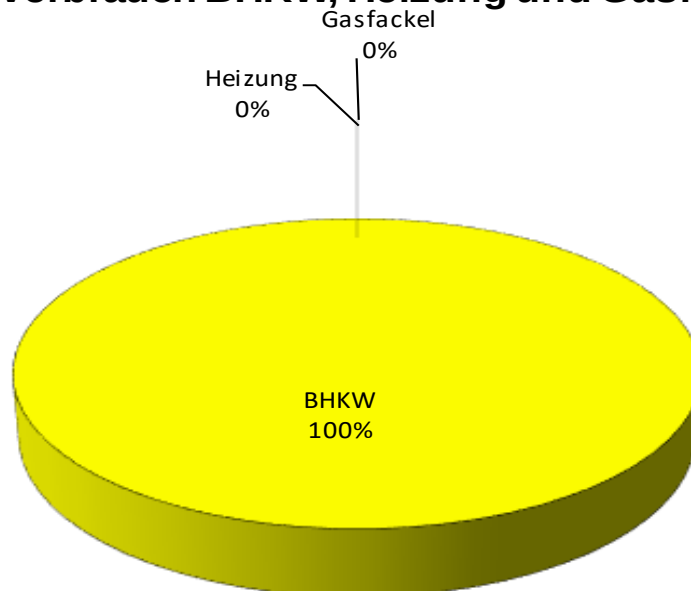
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	986	1'103	1'256
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	12	16	23
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.900
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	34'200		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	729.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	35'383	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.120		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		0.00	0.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'383		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



5.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	56.7	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	1.8	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'183	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	38.00	l/d

6 Entsorgung

6.1 Rechen- und Sandfanggut

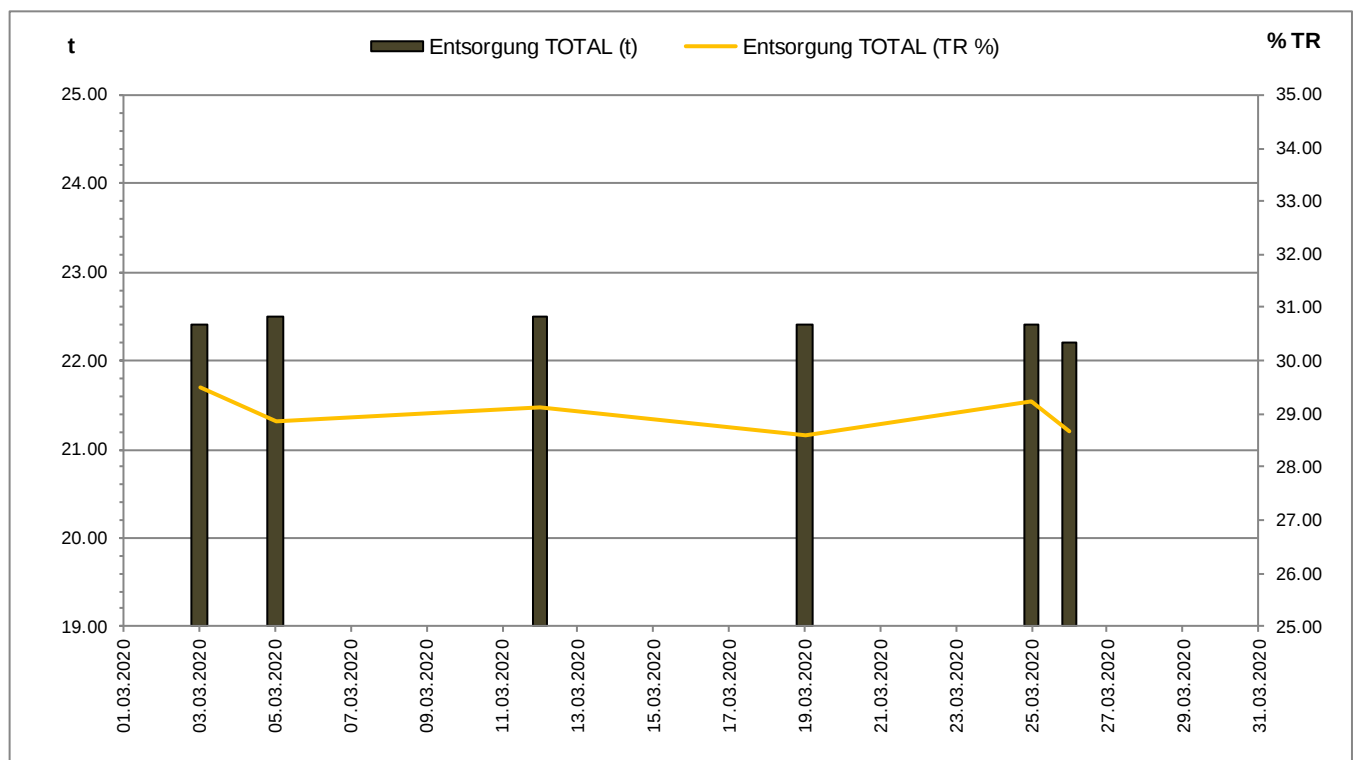
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'910	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'228	kg/w
Schlammsiebgut Menge	5'360	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'340	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	10'270	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'568	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fänglenberg Koppigen)	0	kg

6.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	28.61	29.00	29.50
Klärschlammabgabe GR %	39.26	39.65	40.06
Klärschlammabgabe GV %	59.94	60.35	60.74
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		134.30	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		38.97	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		23.52	t oTR



7 Wasser- und Energiebilanz

7.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

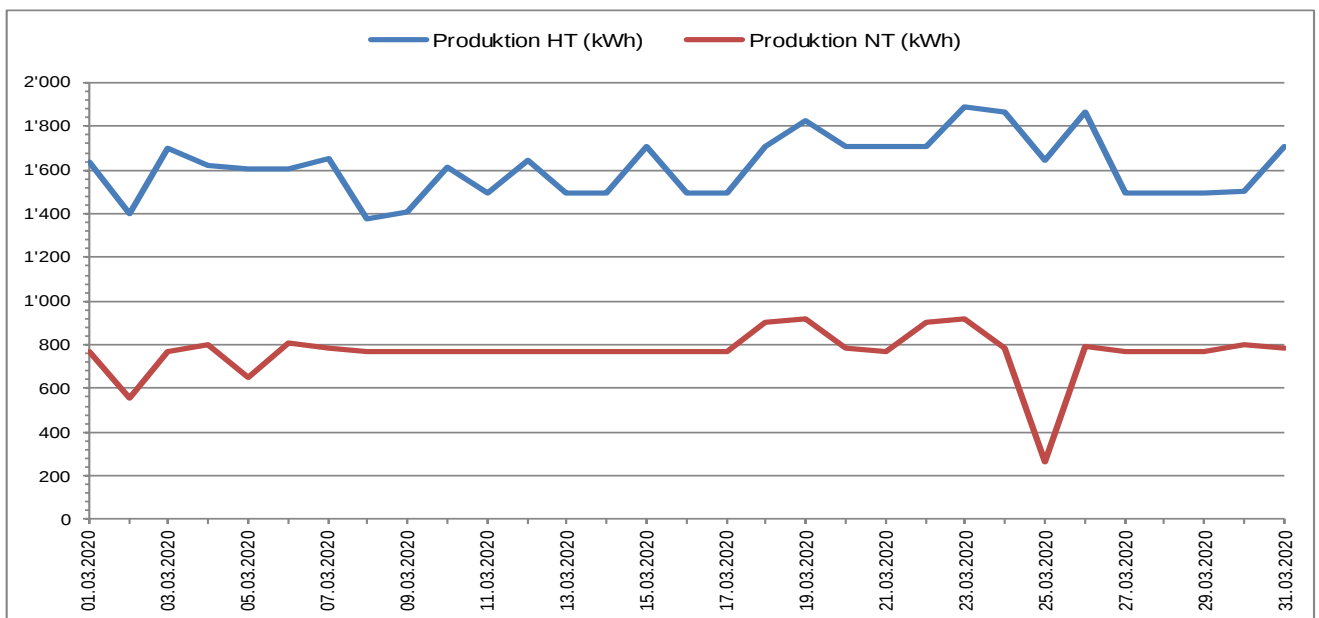
Trinkwasser Total Verbrauch	118.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'440	m ³

7.2 Elektrische Energie

7.2.1 Daten Energiebilanz ARA

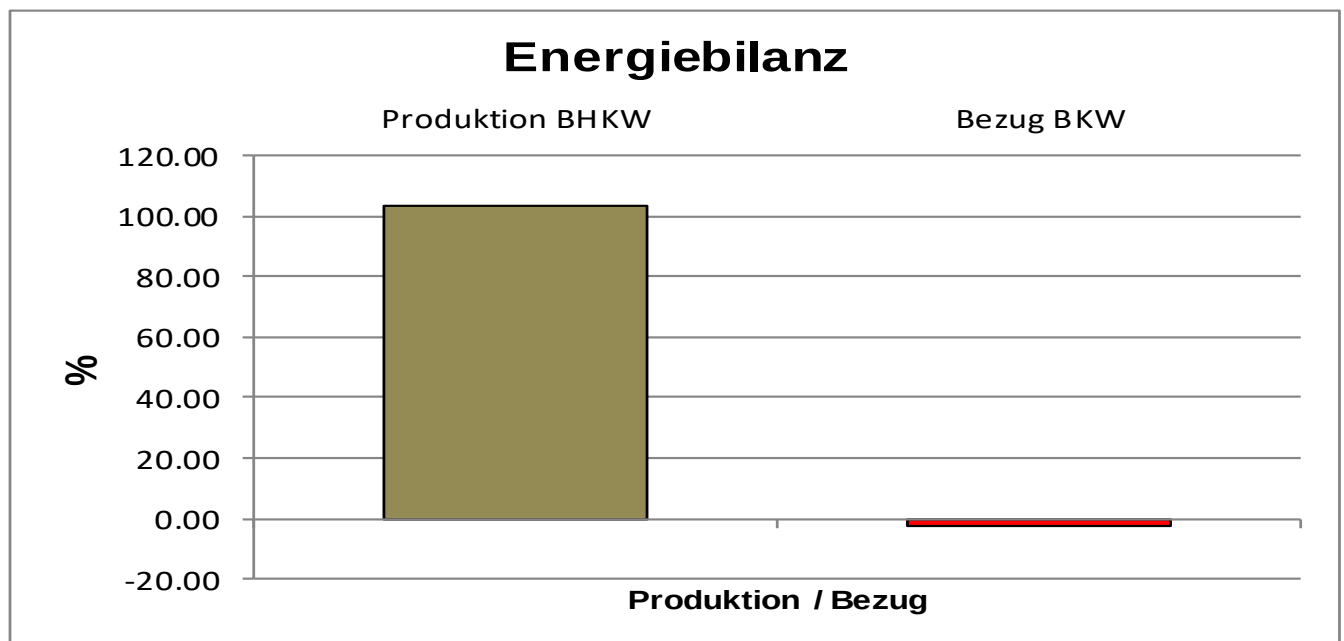
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	50'051	kWh
BHKW Produktion (NT)	23'799	kWh
BHKW Produktion TOTAL	73'850	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

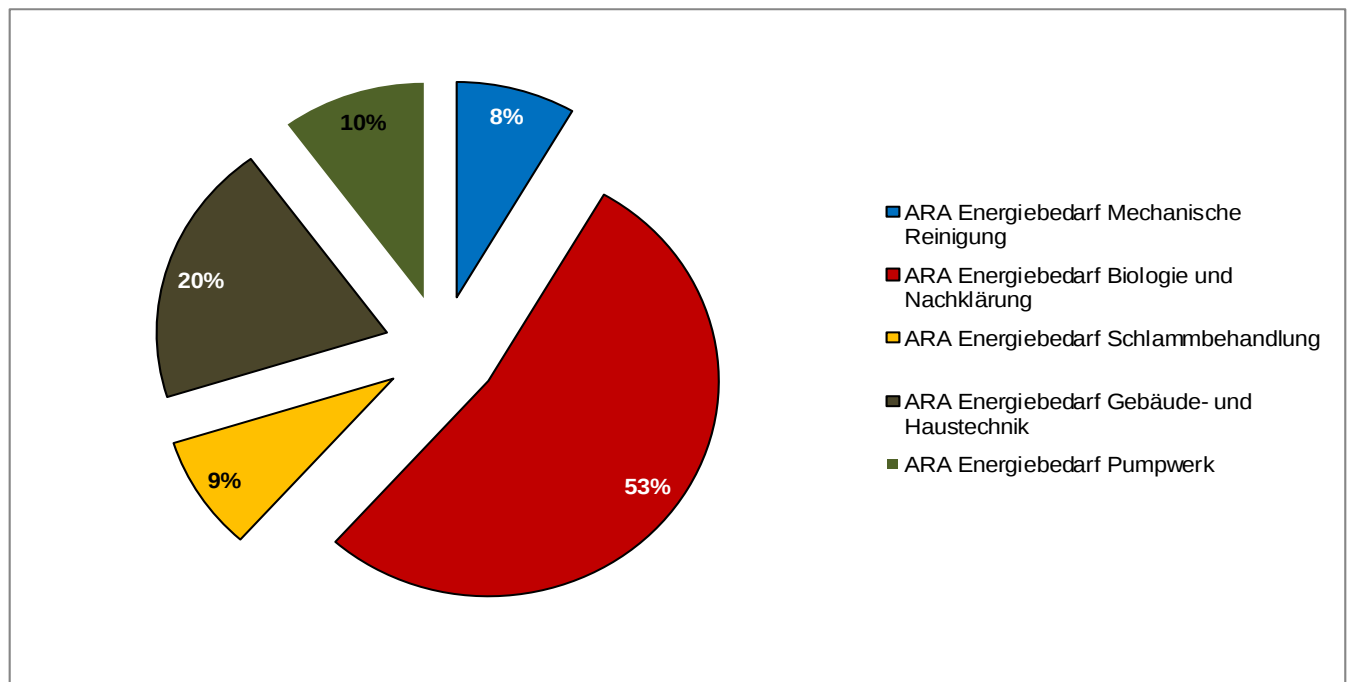
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	126	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'510	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'831	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	7'341	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'458	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	691	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'149	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-1'808	kWh



7.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'974	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'003	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	6'140	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'123	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	7'194	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	64'240	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	71'434	kWh



8 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.03.2020 Schön.
Schlammdurchbruch bei Strainpress.
- 02.03.2020 Meist leicht bis stark bewölkt.
- 03.03.2020 Meist leicht bis stark bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten.
- 04.03.2020 Schön mit einigen Schleierwolken.
Grosses Labor.
- 05.03.2020 Regen.
- 06.03.2020 Regnerisch mit teils starken Windböhen.
- 07.03.2020 Bewölkt.
- 08.03.2020 Leicht Bewölkt.
- 09.03.2020 Zeitweise etwas Regen.
Grosses Labor mit ADDISTA, etwas erhöhter Nitritwert.
- 10.03.2020 Regnerisch.
Belüftung auf Hand umgestellt, Zentratwasserdosierung etwas reduziert.
- 11.03.2020 Leicht Bewölkt
Nitritwert ist gesunken.
- 12.03.2020 Schön.
Nitrit weiter überwacht.
- 13.03.2020 Bewölkt.
- 14.03.2020 Schön.
Pipettentest i.O.
Grosses Labor bis auf Nitritwert i.O.
- 15.03.2020 Schön.
Nachkontrolle Nitrit.
Dauerbelüftung eingestellt.
- 16.03.2020 Sehr sonnig bei frühlingshaften Temperaturen.
- 17.03.2020 Weiterhin sehr sonnig bei milden Temperaturen.
Umstellung P-Fällung von Eisen-III-Chlorid auf ALU-FER wegen Bildung von Schwimmschlamm auf den NKB.
- 18.03.2020 Sehr sonnig bei frühlingshaften Temperaturen.
- 19.03.2020 Sehr sonnig bei schon fast sommerlichen Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor.
- 20.03.2020 Leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten, gegen Abend aufkommende Gewitter.
- 21.03.2020 Tagsüber recht sonnig bei angenehmen Temperaturen.
Störung Priorität 1 Waschpresse (Verpappung evtl. wegen undichtem Abflussschieber) in der vergangenen Nacht.
Umstellen der Phosphatfällung von ALU-FER 1 auf TRI-FER 200 (Eisen-III-Chlorid).
- 22.03.2020 Hochnebelartige Bewölkung. Mit mässig bis starker Bise wieder recht kühl.
- 23.03.2020 Schön mit Bise.
- 24.03.2020 Schön mit Bise.
Pipettentest i.O.
Grosses Labor, Nitrit- und Nitratwert erhöht. Belüftung höher eingestellt, Nachkontrolle am nächsten Tag.
- 25.03.2020 Mit Bise schönes Wetter.
Nachkontrolle Labor. Nitrit und Ammoniumwerte i.O.
Normalbelüftung über Aqualogic eingestellt.
- 26.03.2020 Mit mässiger Bise sehr schönes Wetter.
Stickstoffwerte leicht erhöht. Dauerbelüftung eingestellt.
- 27.03.2020 Mit mässiger bis starker Bise schönes Wetter.
Ammonium, Nitrat und Nitrit, alle Werte wieder deutlich unterhalb der Grenzwerte.
Dauerbelüftung wird beibehalten.
- 28.03.2020 Schönes Wetter mit kaltem Temperaturen am frühen Morgen.
- 29.03.2020 Leicht bewölkt.
Grosses Labor, alle Auslaufwerte sind in Ordnung.
- 30.03.2020 Regen und wenig Schnee.
- 31.03.2020 Schön.