



Monatsbericht

Mai 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	15.5	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	13.8	°C
Abwasserzulauf Total	299'840	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	9'672	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	52	l/s
Abwasserzulauf Maximum	411	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.70	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	11'167	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	5.85	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.36	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	2.90	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.10	g/l
Schlammbelastung	0.230	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.730	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	13	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	200	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	199	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	1'971	m3
Menge Mittelwert/d	66	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.98	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	27.19	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	72.81	%
Trockenrückstand Total	79	t TR
Trockenrückstand "organisch"	57	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	36'323	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	36'137	m3
Gasverbrauch Gasheizung	290	m3
Gasverbrauch Gasfackel	247	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	115.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'445.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	77'178	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'490	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	108.5	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1825	kWh
Energiebezug von BKW	5'999	kWh
Energierücklieferung an BKW	16'636	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-10'637	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'860	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'867	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'962	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	12'333	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	2'976	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	65'998	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	711.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	7.7	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.2	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.3	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	449.4	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.5	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'610	kg
Schlammsiebgutmenge	3'820	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'430	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	94.70	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.57	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	51.32	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	48.68	%
Klärschlamm (t TR) Total	25	t
Klärschlamm (t oTR) Total	12	t

Filtratwasserstapel

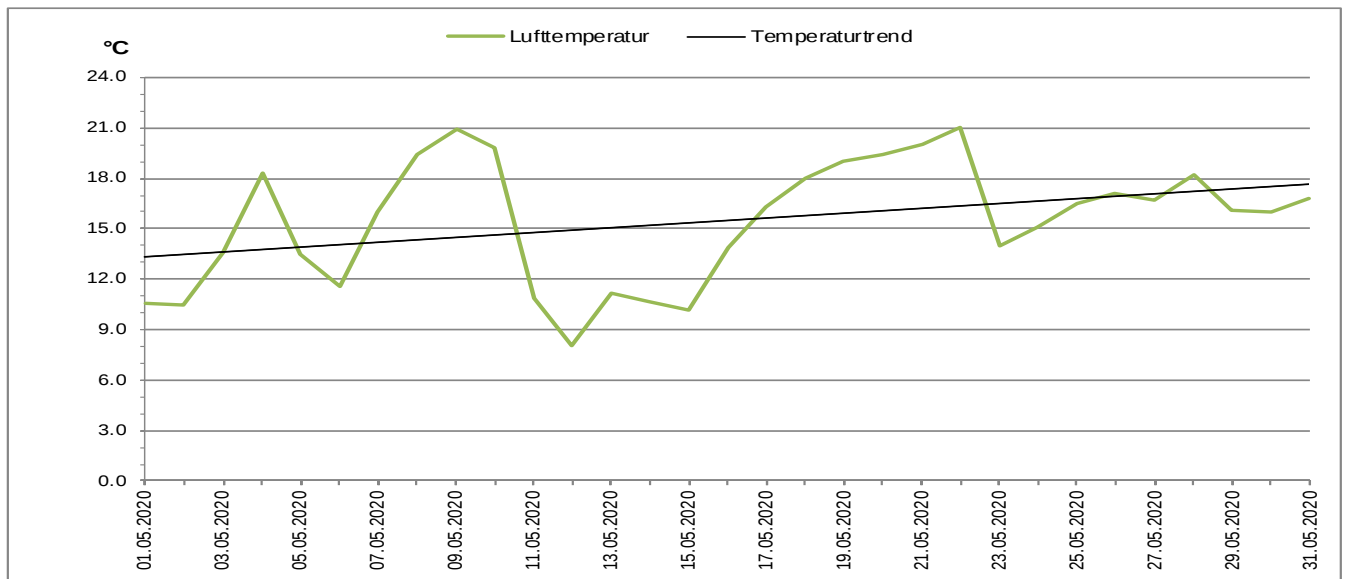
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'400	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	52	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	23'761	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	53	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'411	EW
Schmutzfracht CSB tot.	58'927	kg
Schmutzfracht P tot.	1'211	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'486	kg

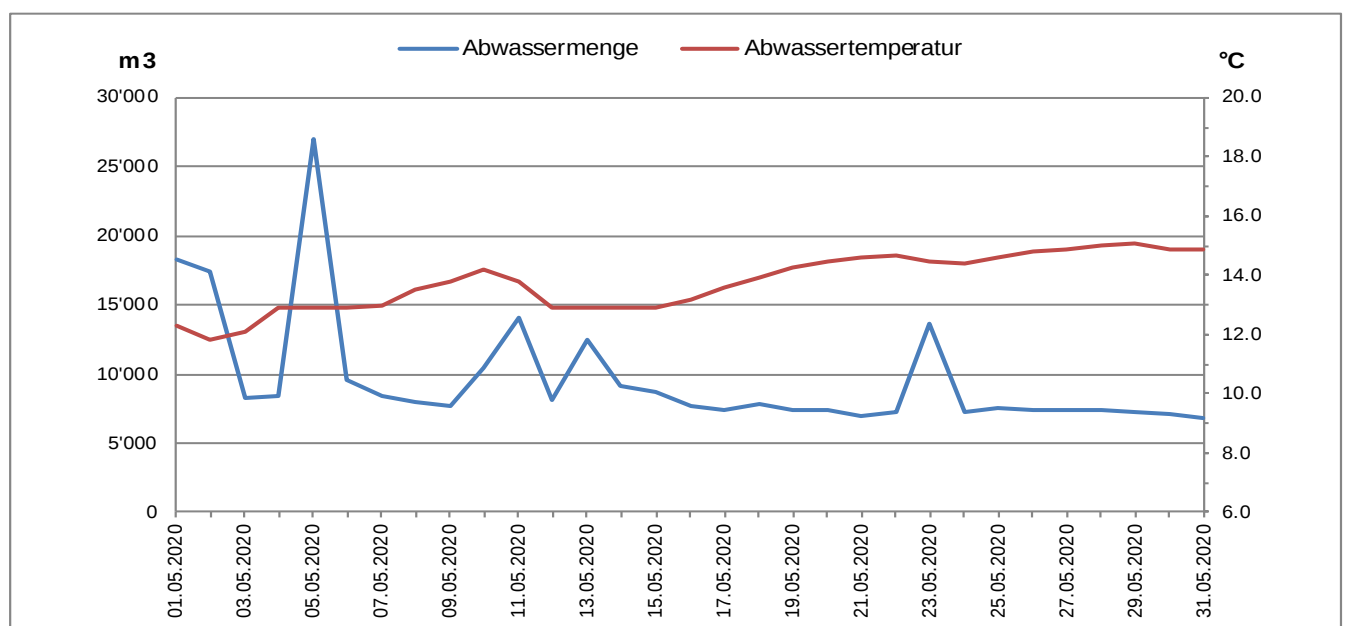
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	3.3	15.5	35.2



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	299'840	m3
Zulauf Mittelwert/d	9'672	m3
Zulauf Minimum	52	l/s
Zulauf Maximum	411	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	13.8	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.70	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	36	52	80
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	16'513	23'761	36'933

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	46	53	85
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	21'171	24'411	38'996

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	299'840	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	58'927	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'211	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'486	kg

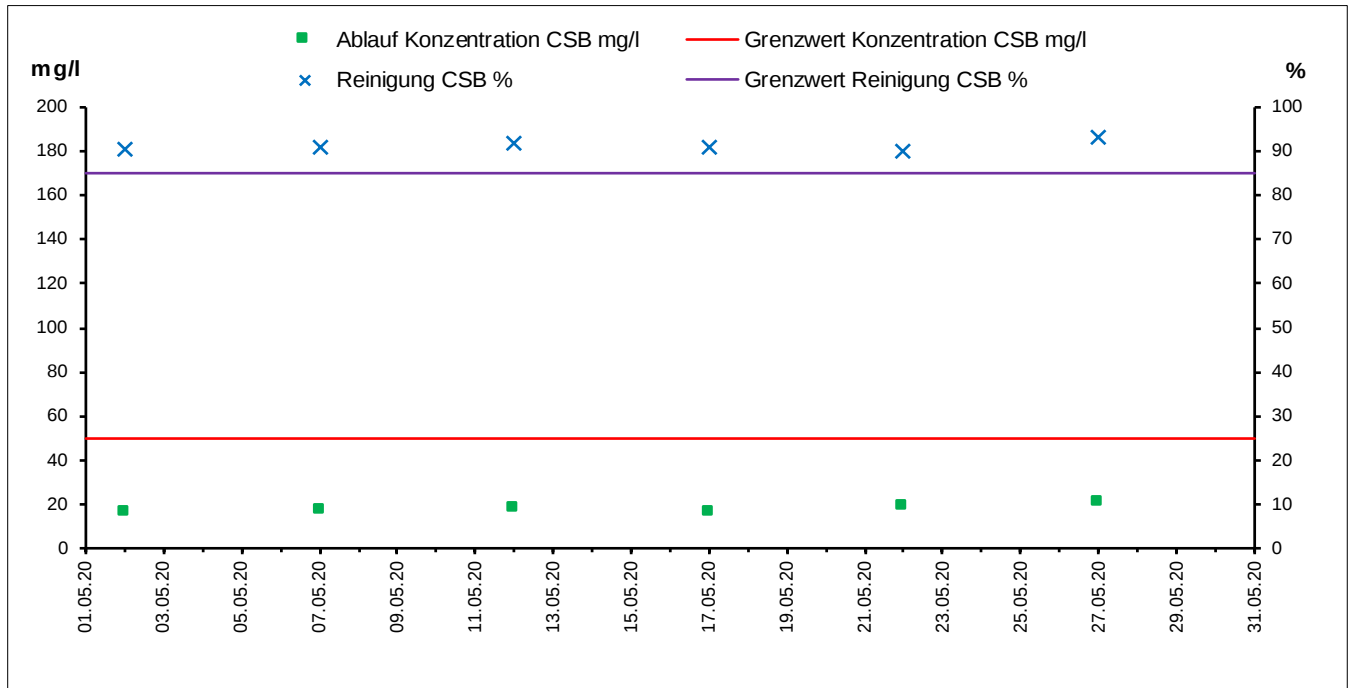
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

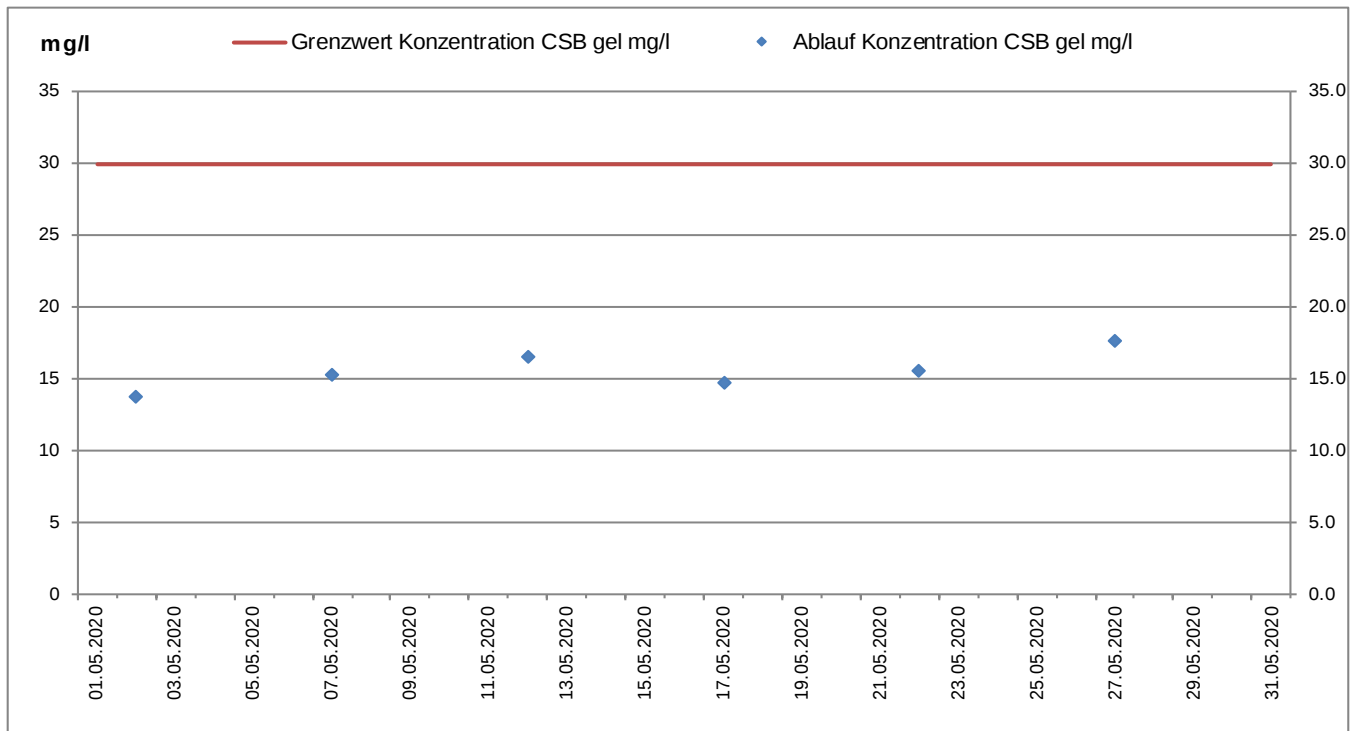
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Jun 2019	281'760	8'453	4'257	1'703	138	2'480	2'274	1'364	26	63	14'063
Jul 2019	263'600	7'908	4'648	1'859	127	2'282	1'973	1'184	21	49	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

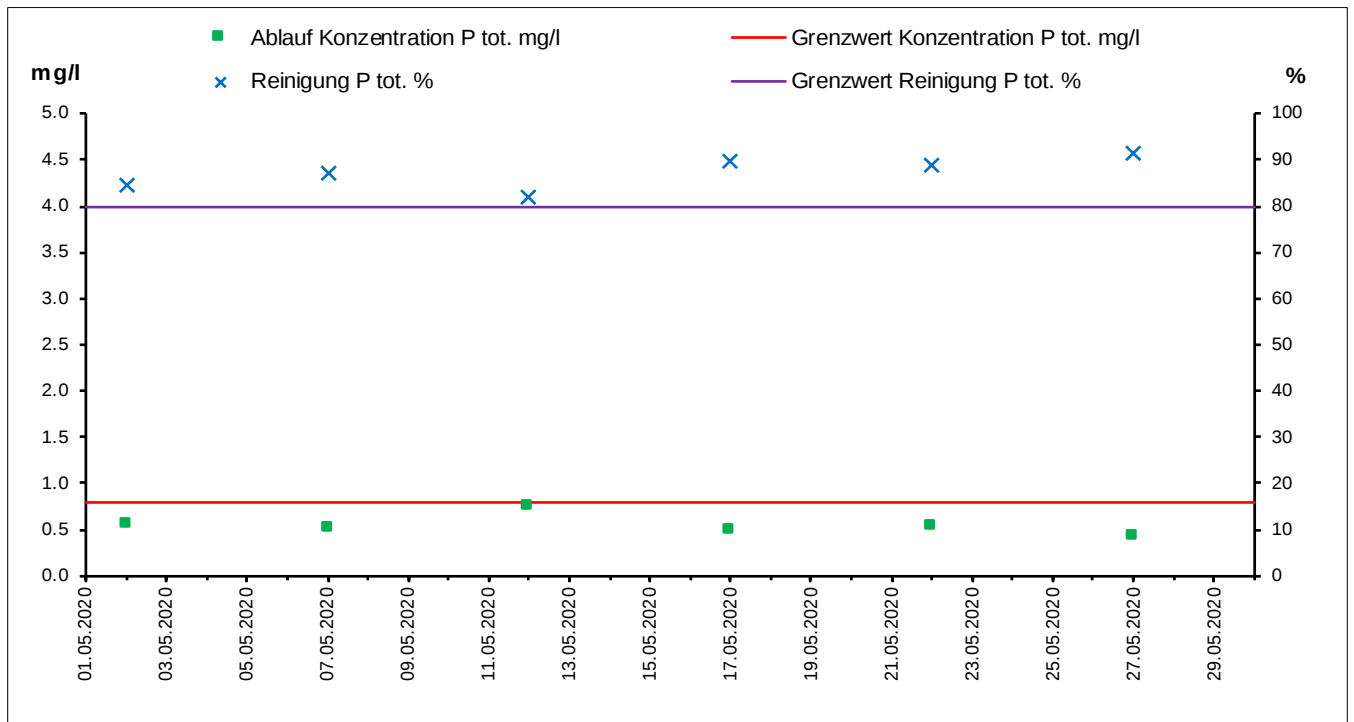
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



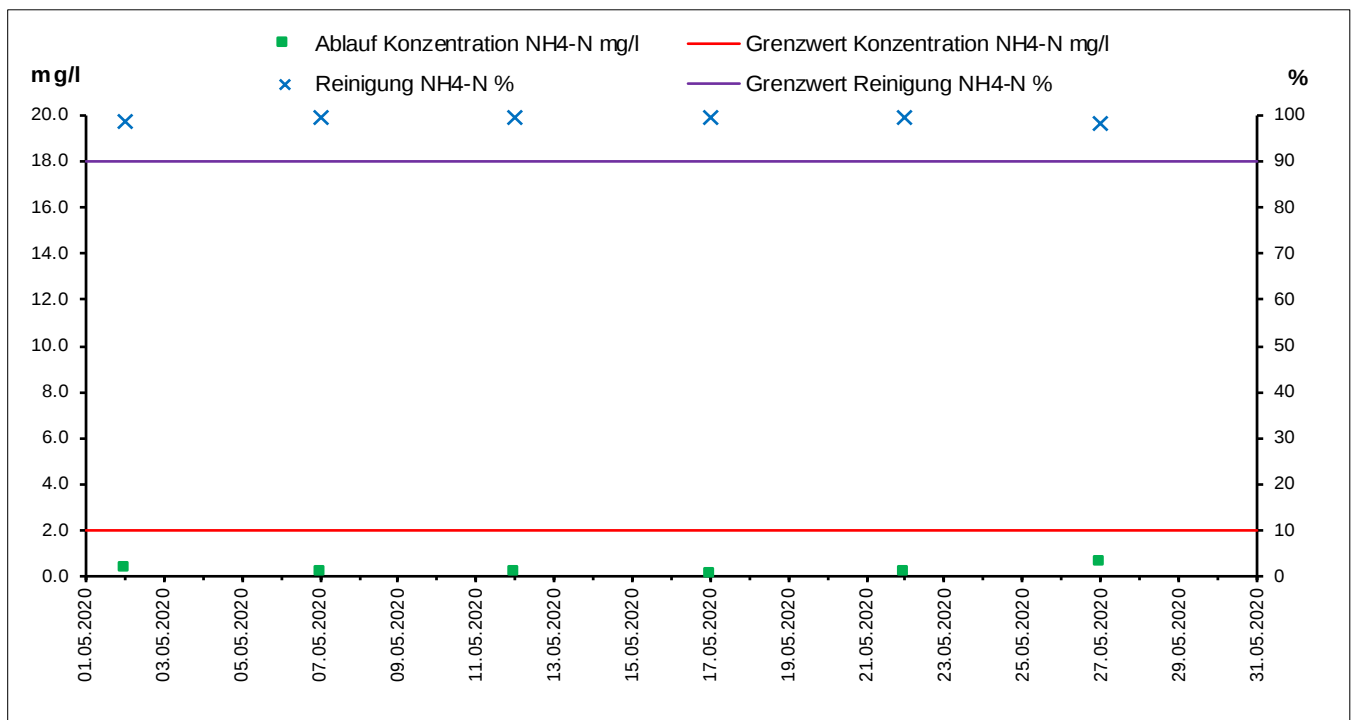
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



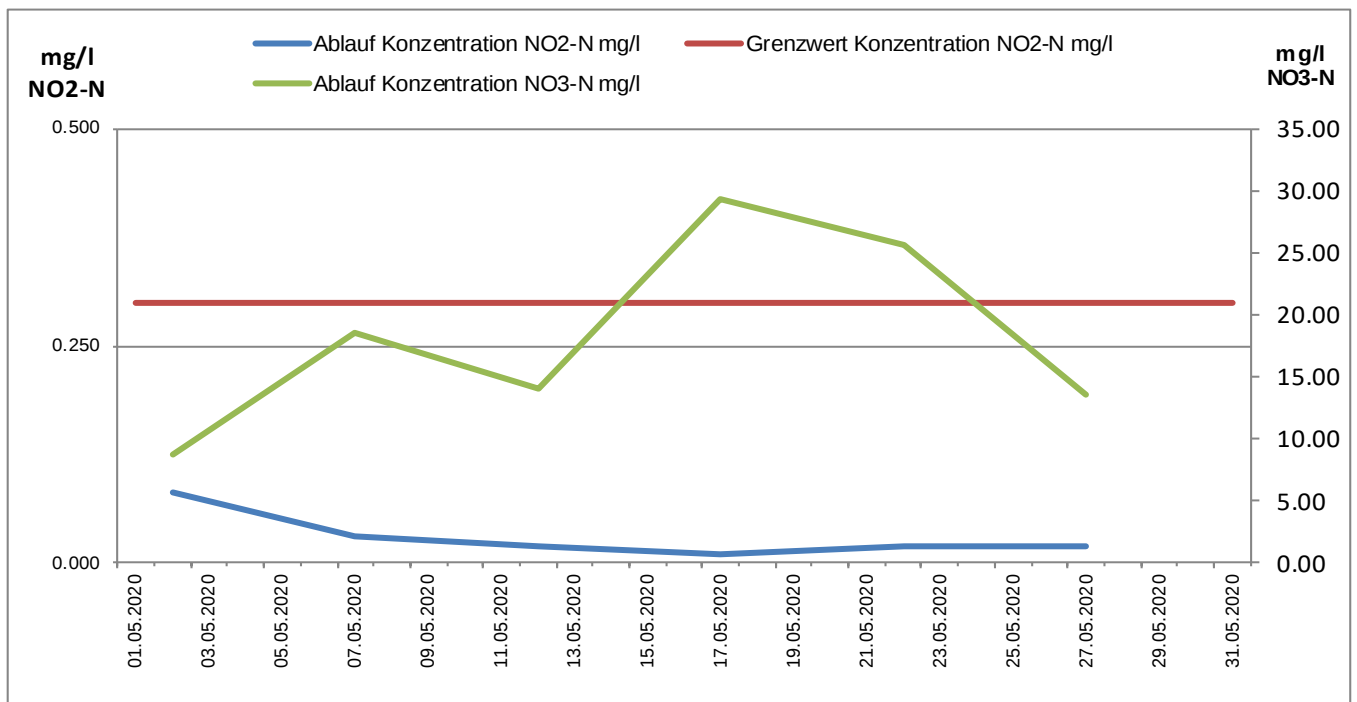
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

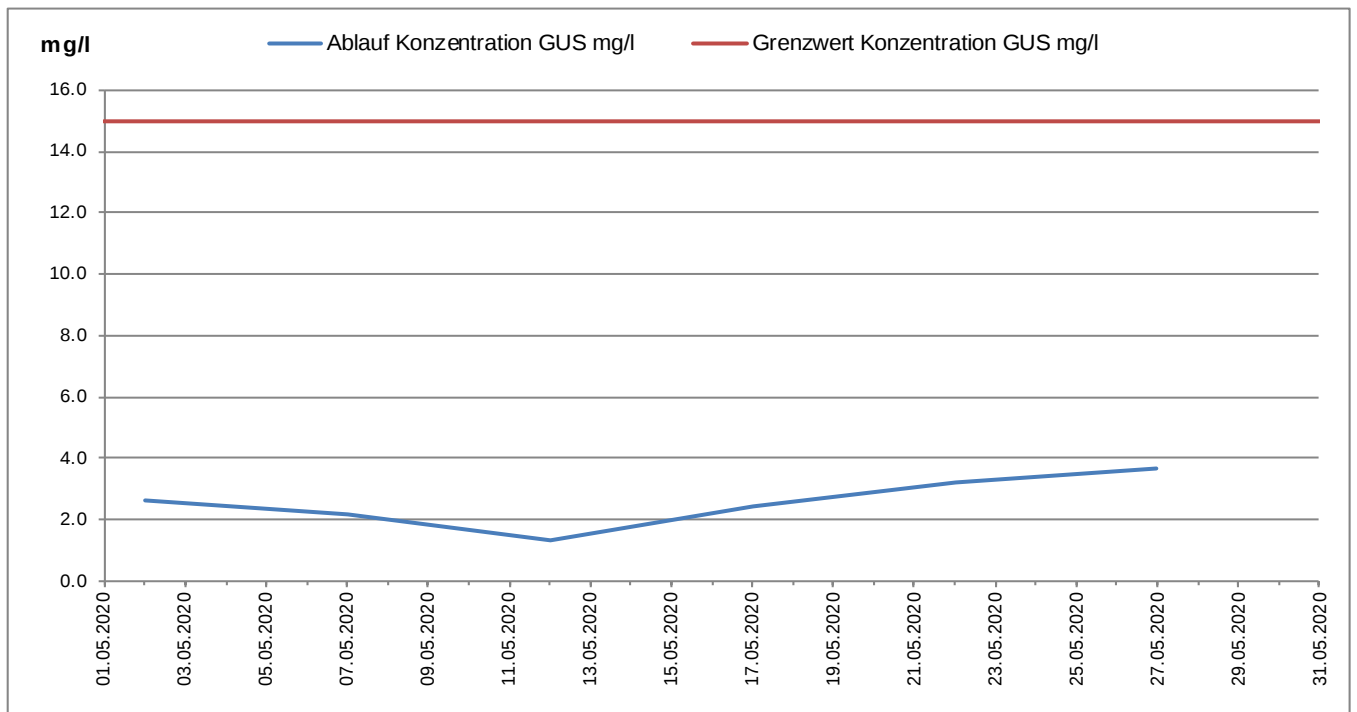


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



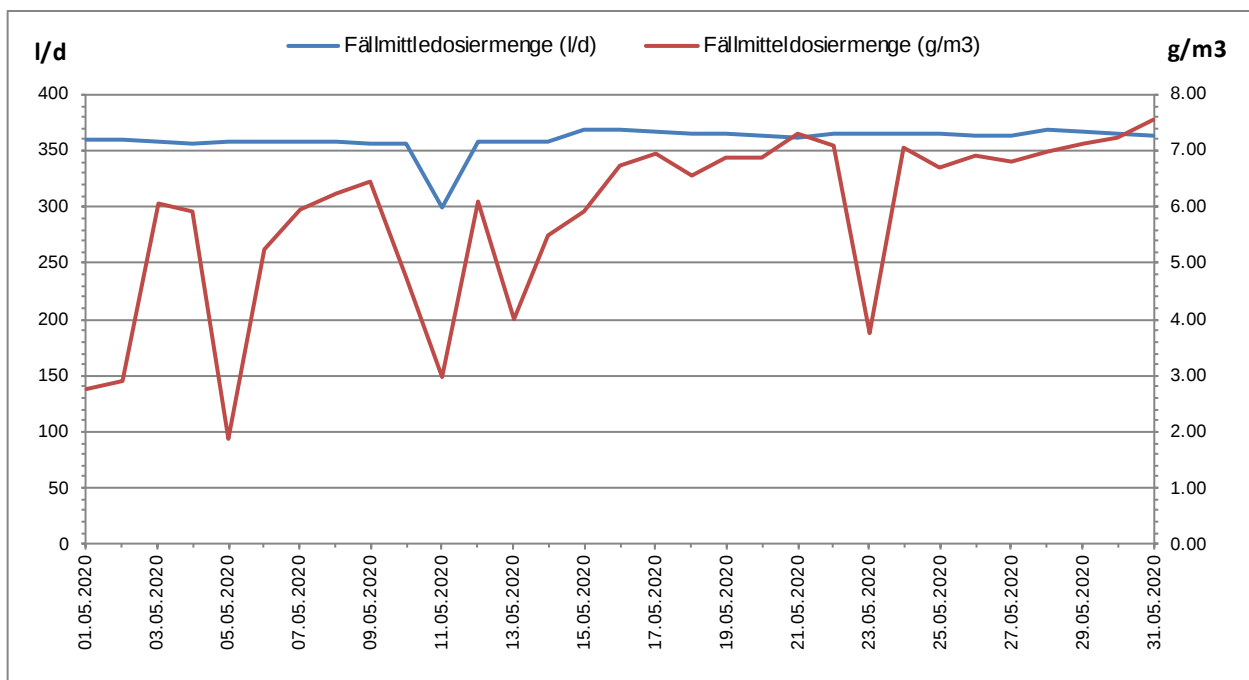
Betrieb ARA

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

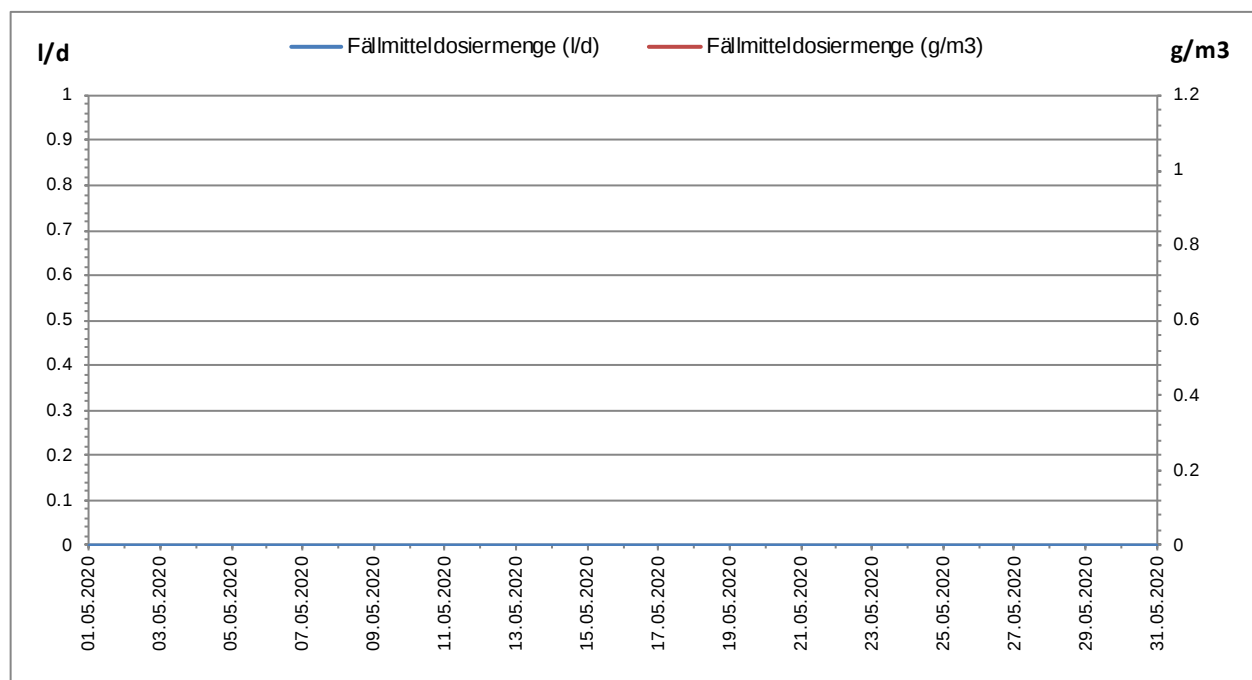
Liefermenge in kg	16'620	kg
Liefermenge m3	11.787	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'167	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'563	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.85	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.36	(g/g Ptot)



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	9'020	kg
Liefermenge m3	6.938	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)

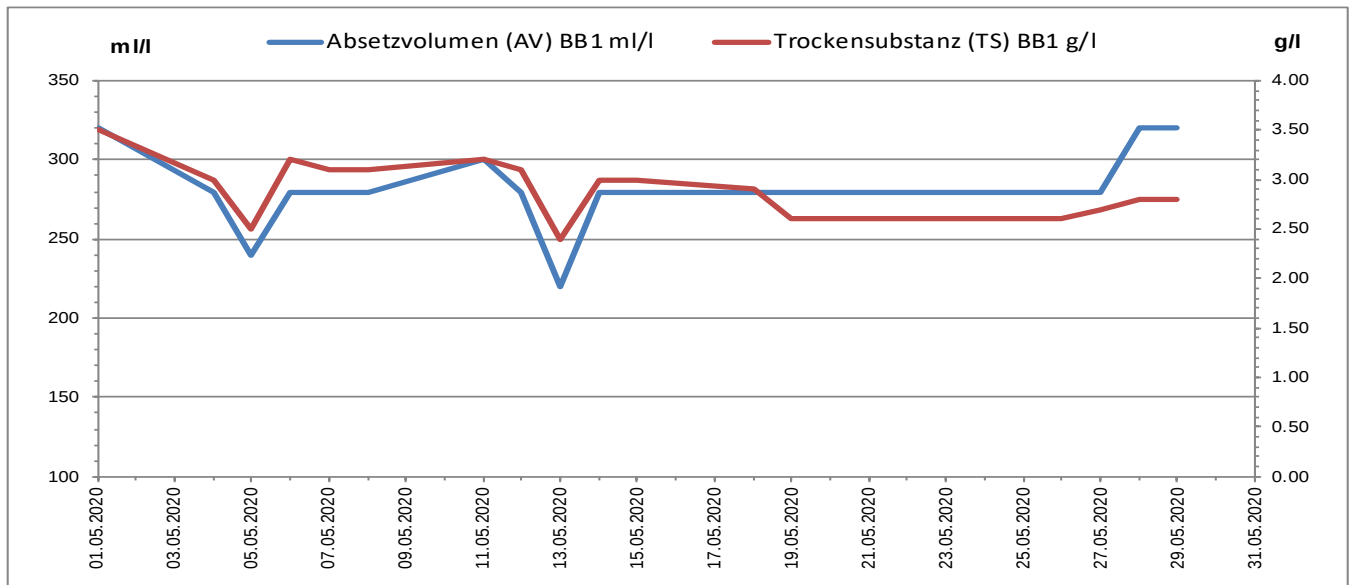


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

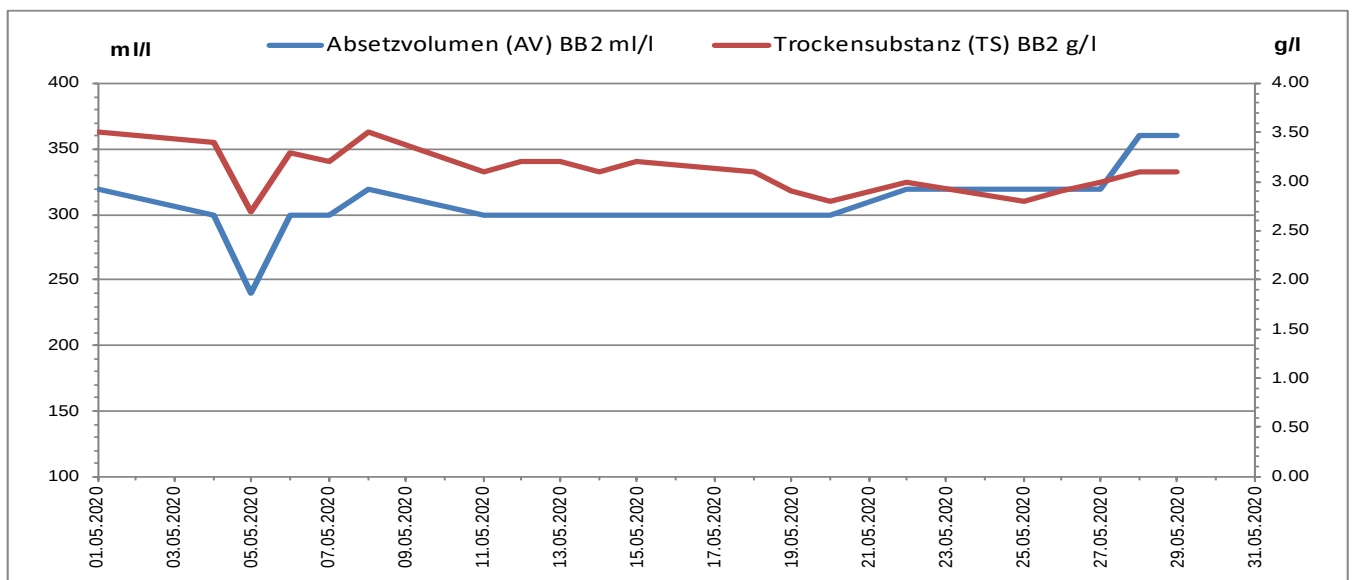
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	282	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	2.90	3.50



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

Belebtschlammbecken (BB2)

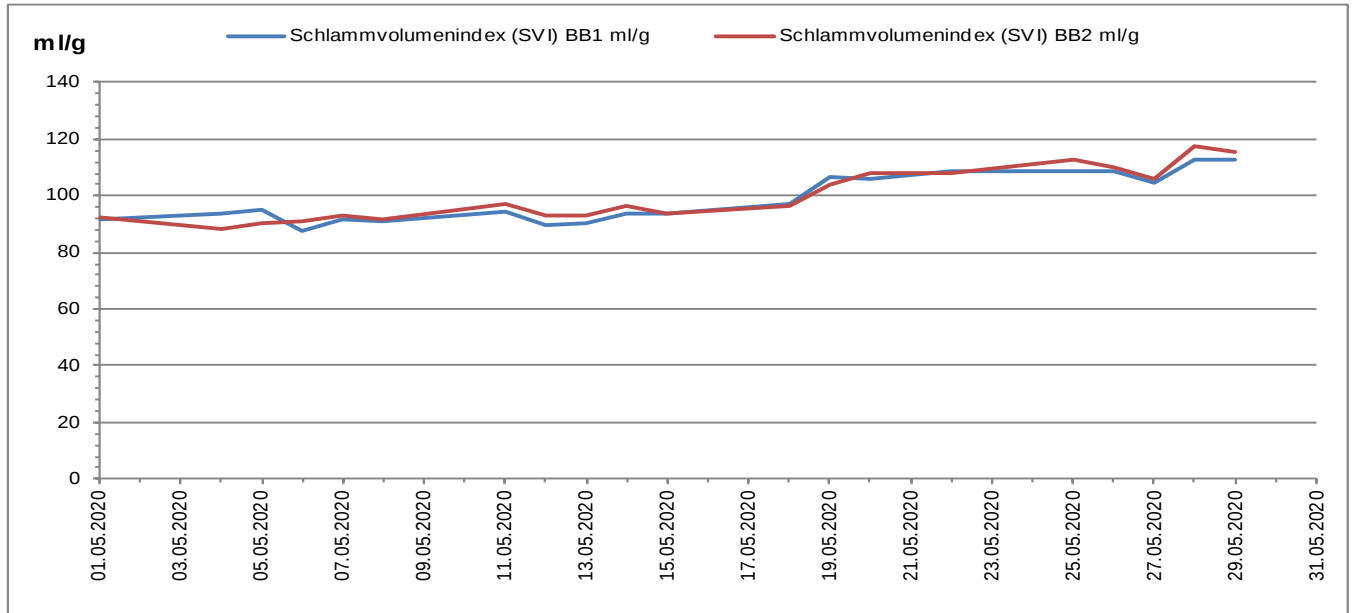
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	309	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.70	3.10	3.50



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	88	99	113
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	88	100	118

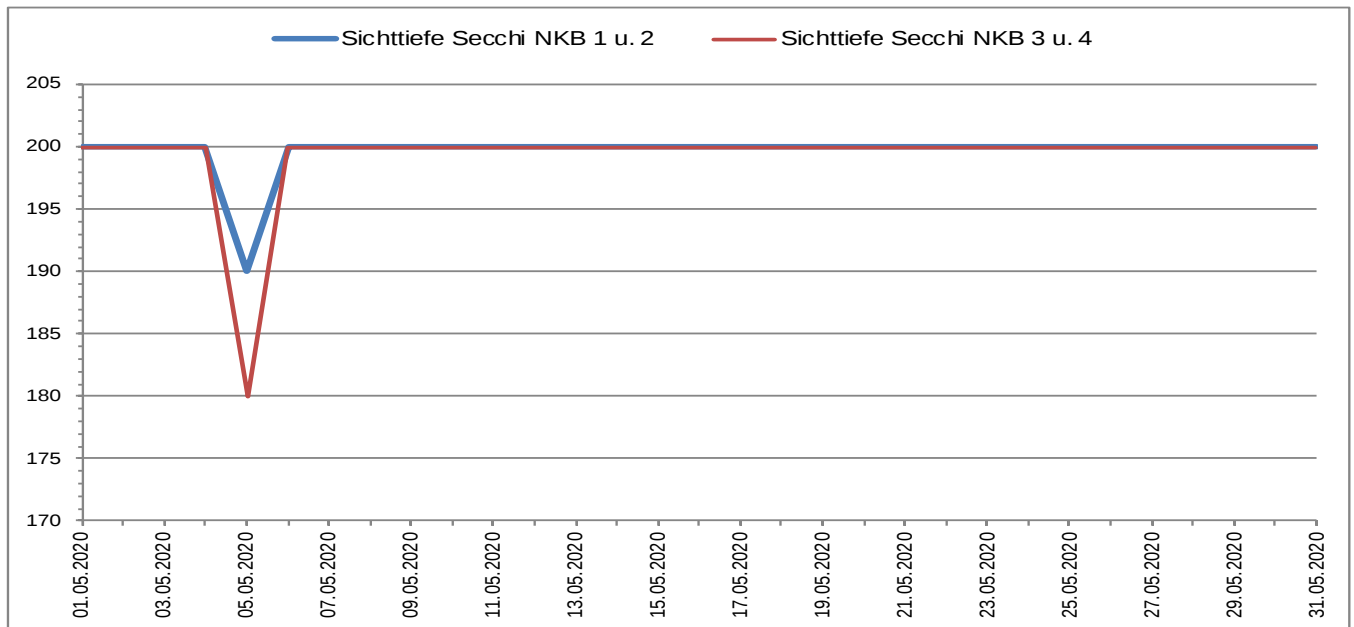


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

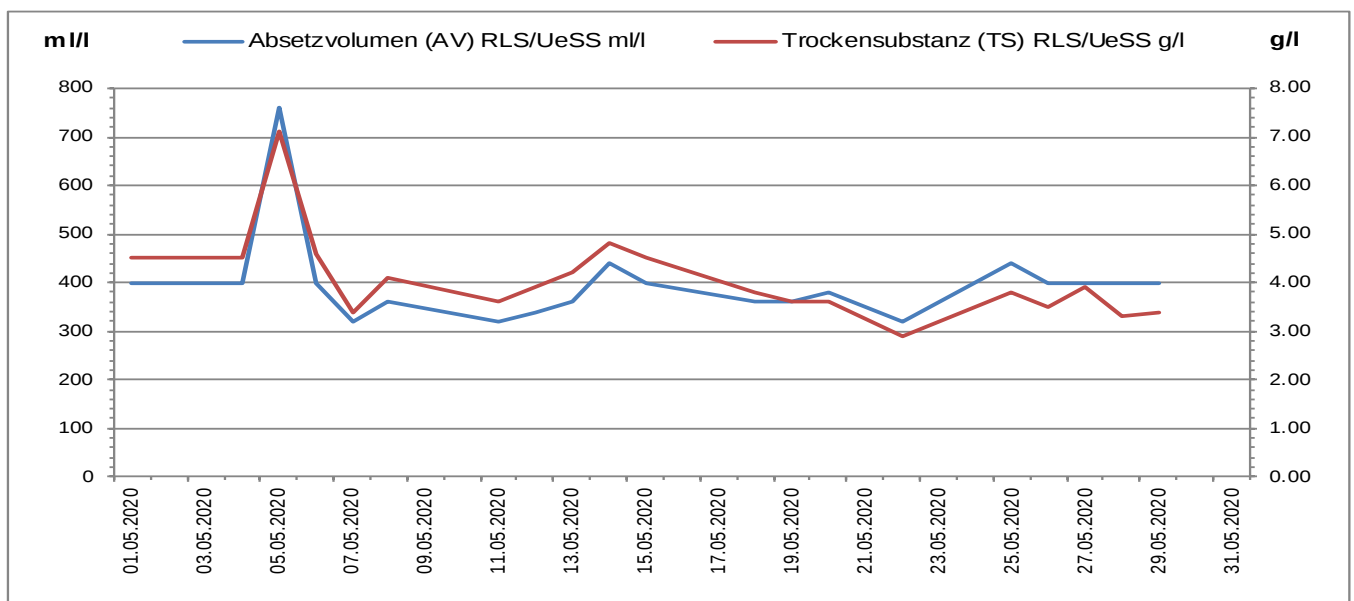
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	190	200	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	180	199	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

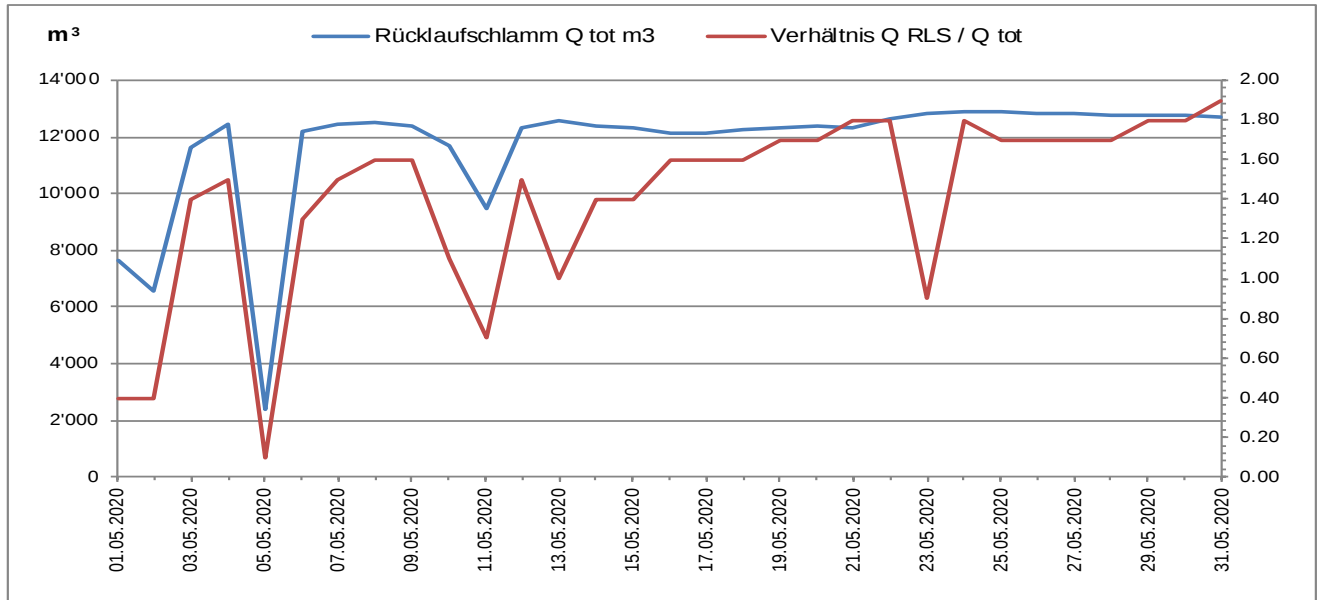
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	398	760
Trockensubstanz (TS) g/l	2.90	4.10	7.10



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

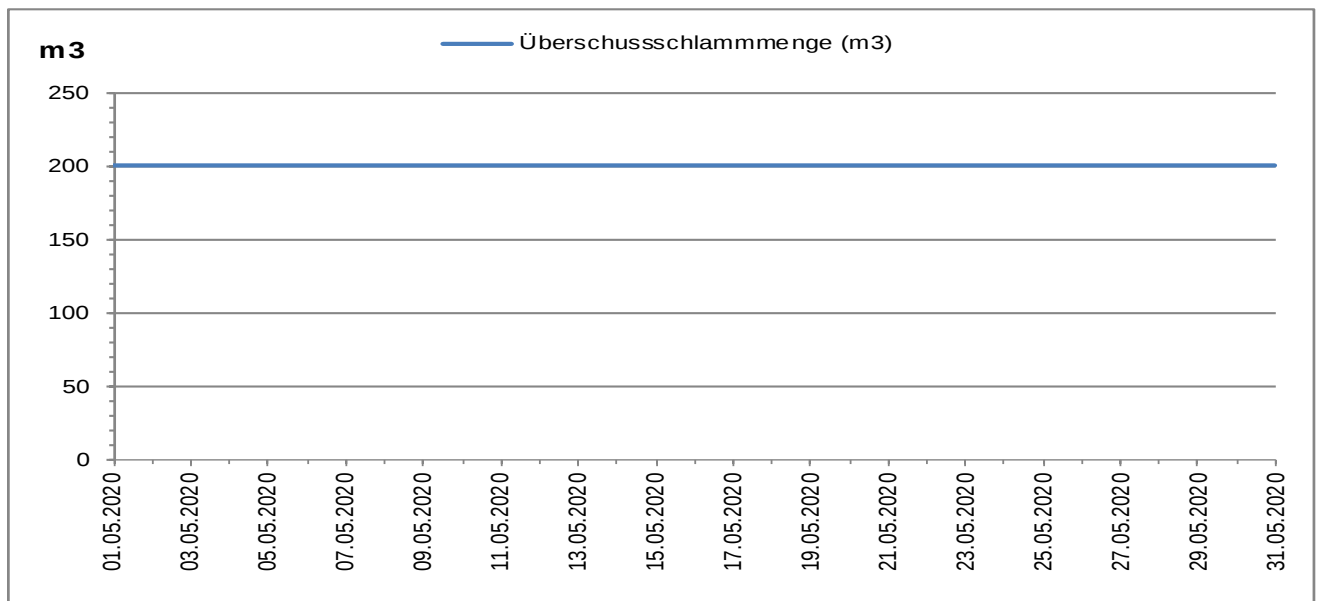
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	2'373	11'689	12'868
Verhältnis QRLS / Qtot	0.10	1.40	1.90



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	202	202	202
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		6'262	
Schlammalter (d)		13	



3 Schlammbehandlung

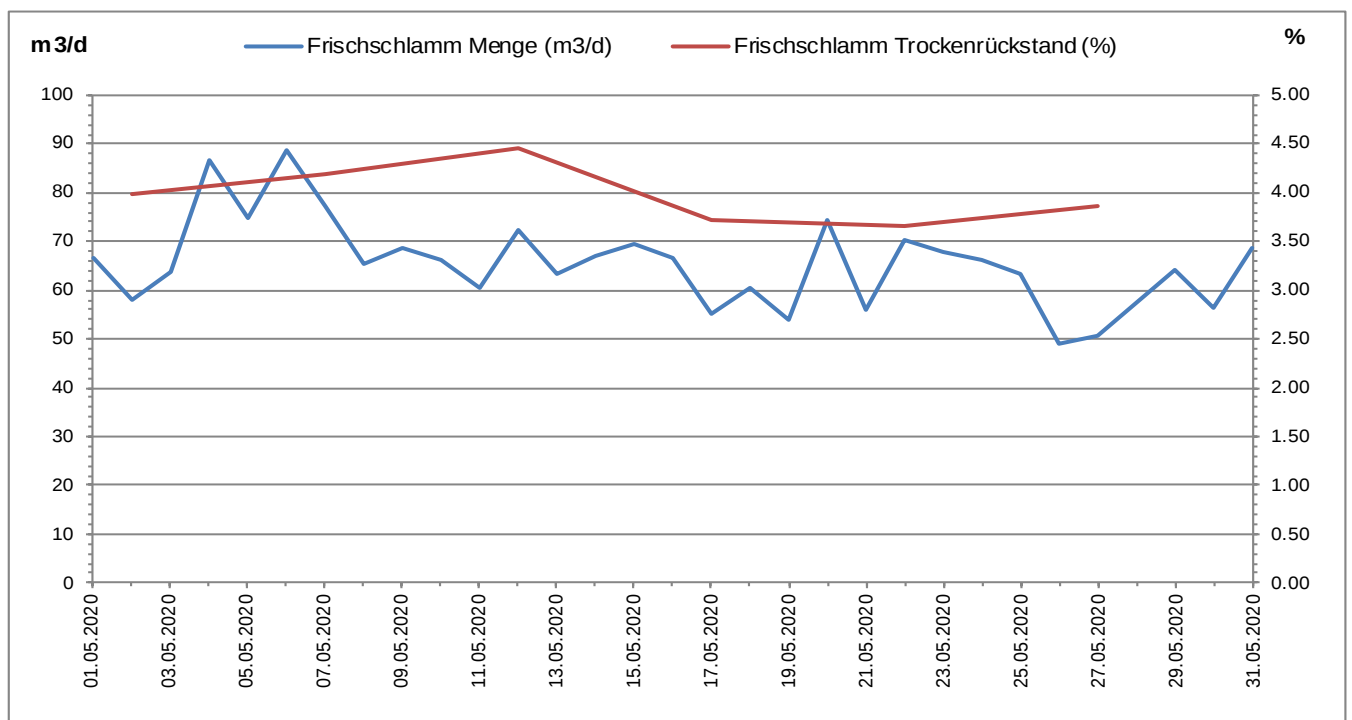
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'471	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'971	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	444	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	79	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	57	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

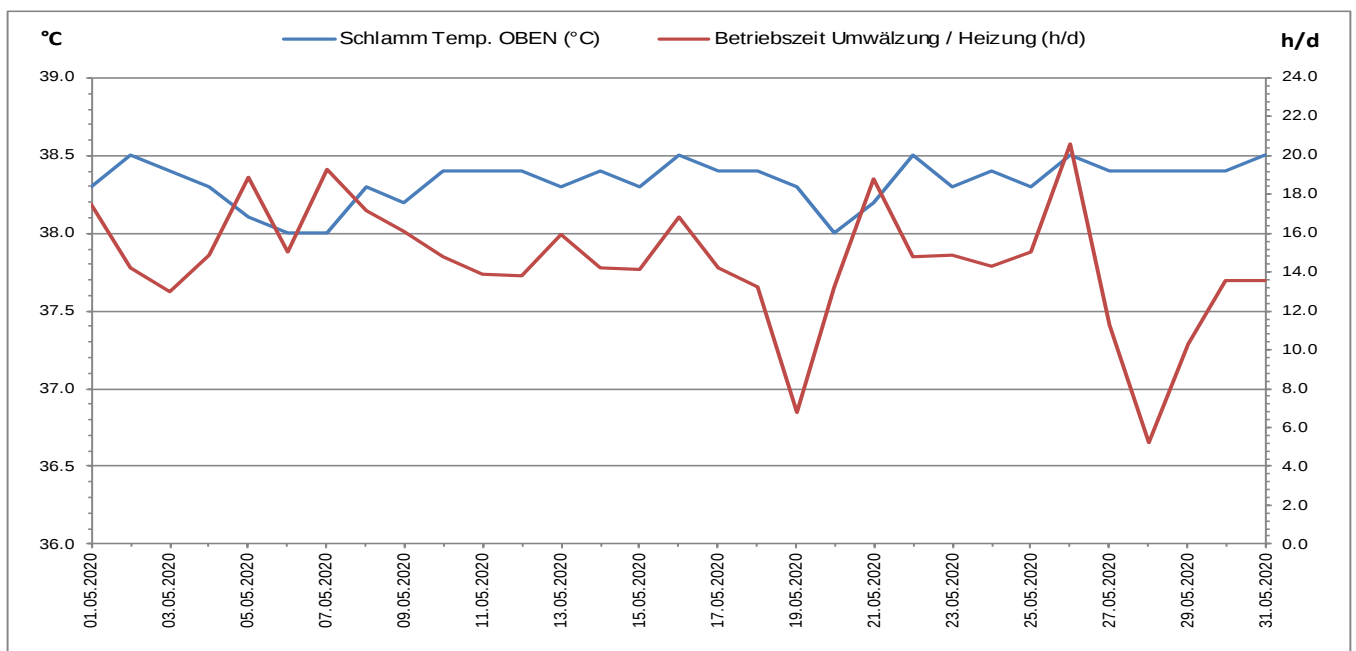
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	49	66	89
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.65	3.98	4.46
Frishschlamm Glührückstand (%)	22.33	27.19	32.89
Frishschlamm Glühverlust (%)	67.11	72.81	77.67
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.00	2.60	3.20
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	1.80	2.20
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.26	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.10	2.32	2.75
Glührückstand GR (%)	40.79	42.92	46.14
Glühverlust GV (%)	53.86	57.08	59.21
Abbauleistung oTR (%)	46.93	46.93	46.93
Temperatur OBEN (°C)	38.00	38.30	38.50
pH-Wert (pH)		7.32	
Organische Säuren mg/l		0.00	
Faulzeit (d)		37	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.5	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		449.4	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

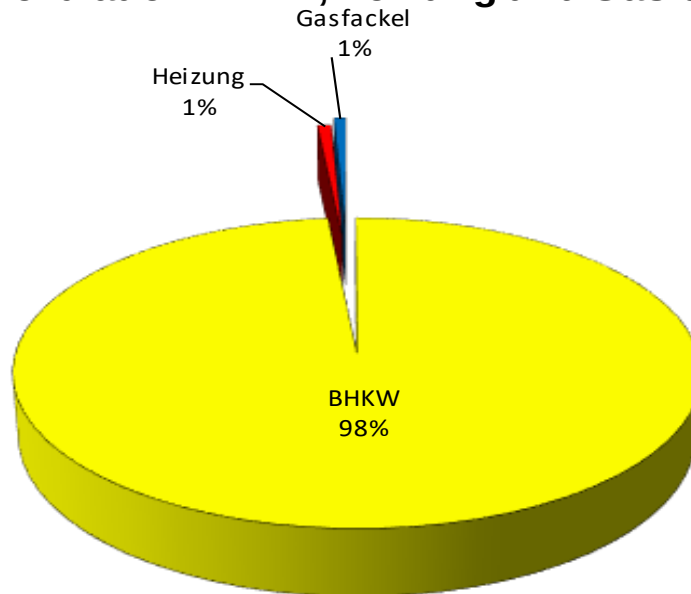
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m³/d)	763	1'172	1'430
Gasproduktion pro m³ FS (m³/m³ FS)	12	18	27
Gasproduktion pro kg oTR FS (m³/kg oTR)	0.500	0.600	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	36'323		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	711.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m³)	36'137	0	1
Gasverbrauch pro kWh (m³/kWh)	2.130		
Gasverbrauch pro h (m³/h)		7.70	247.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	36'138		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	0.0	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.0	h/d
Ölheizung Verbrauch	0	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	0.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

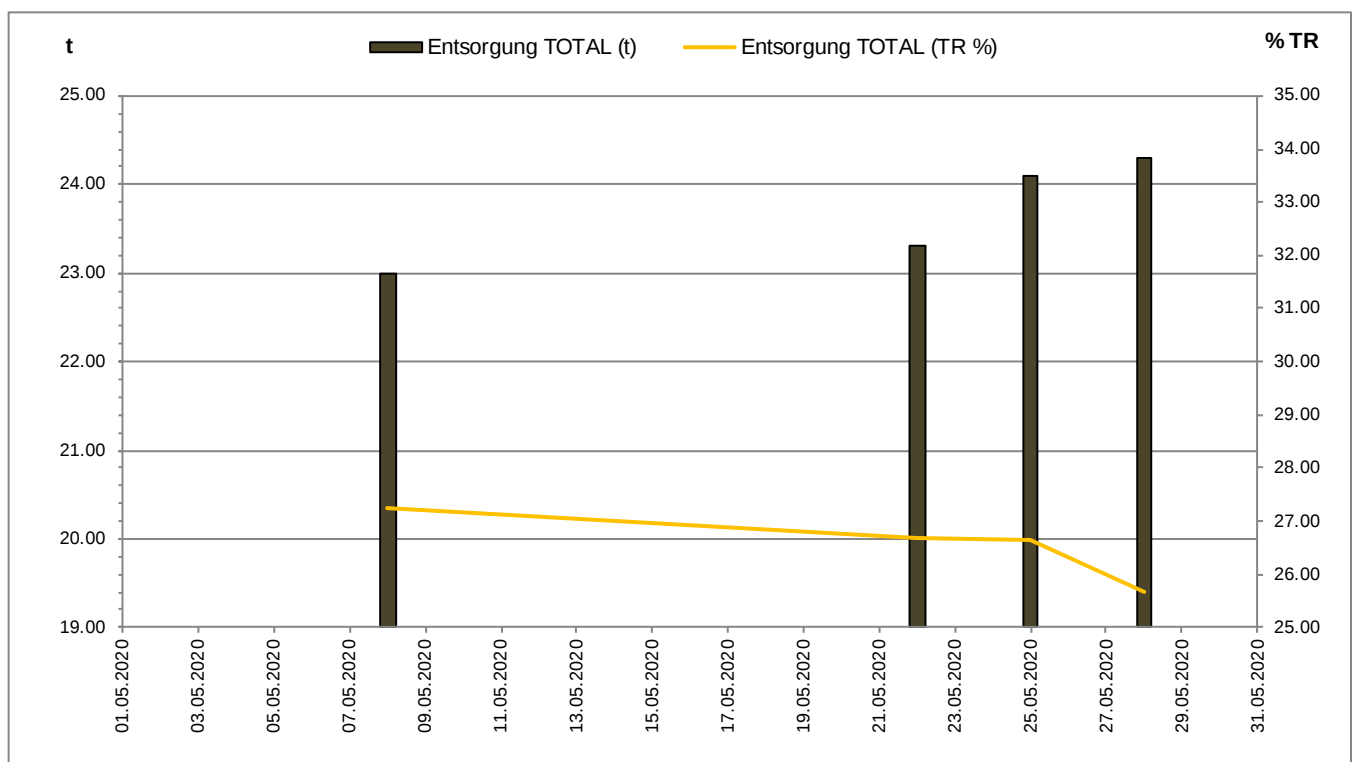
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'610	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	903	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'820	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	955	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'430	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'858	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 %	25.67	26.57	27.24
Klärschlammabgabe GR %	40.08	51.32	58.43
Klärschlammabgabe GV %	41.57	48.68	59.92
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		94.70	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		25.14	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		12.25	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

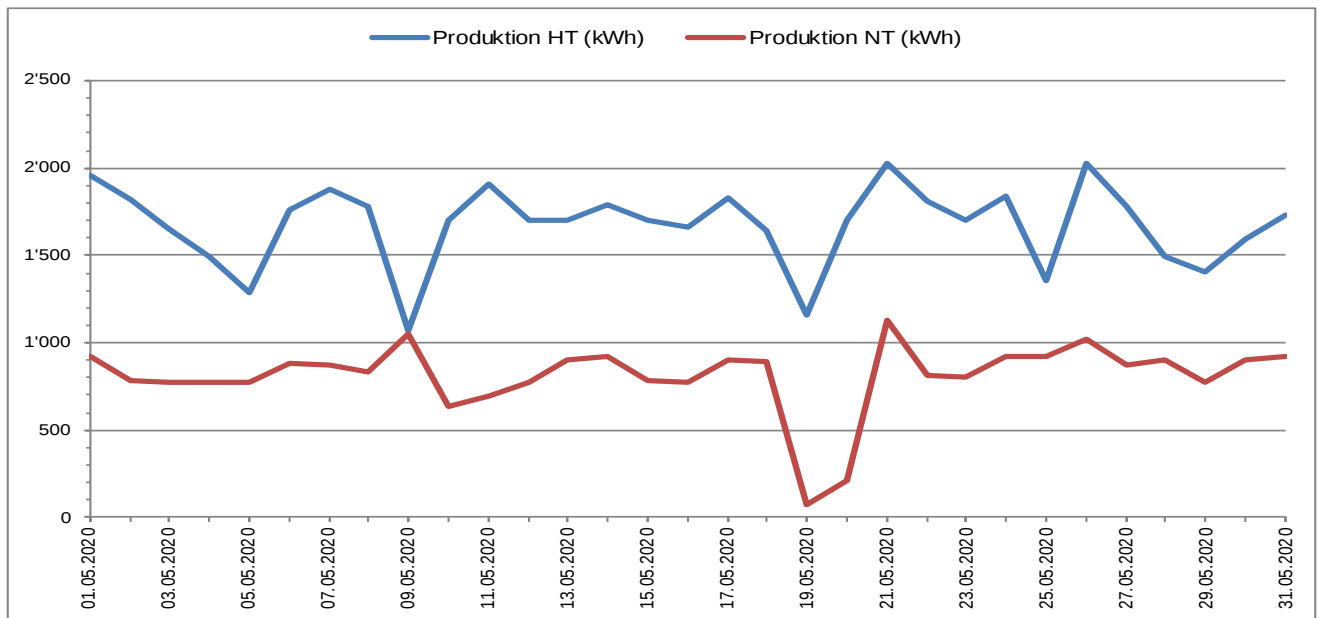
Trinkwasser Total Verbrauch	115.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'445	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

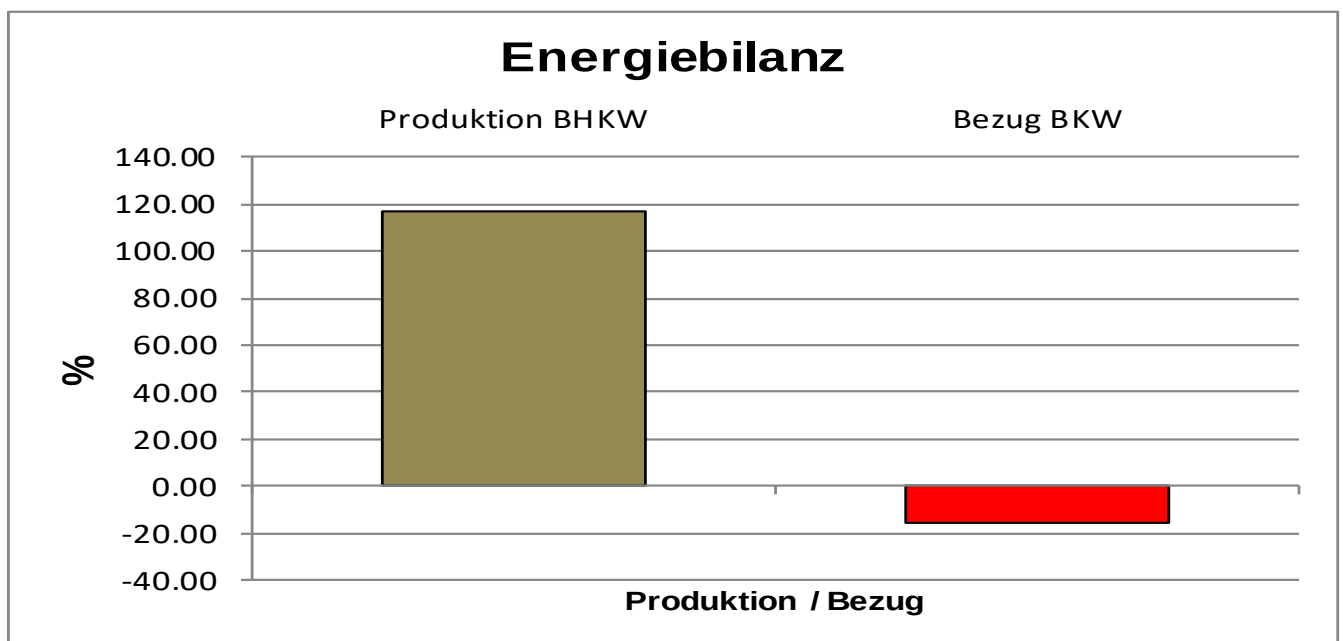
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'965	kWh
BHKW Produktion (NT)	25'213	kWh
BHKW Produktion TOTAL	77'178	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

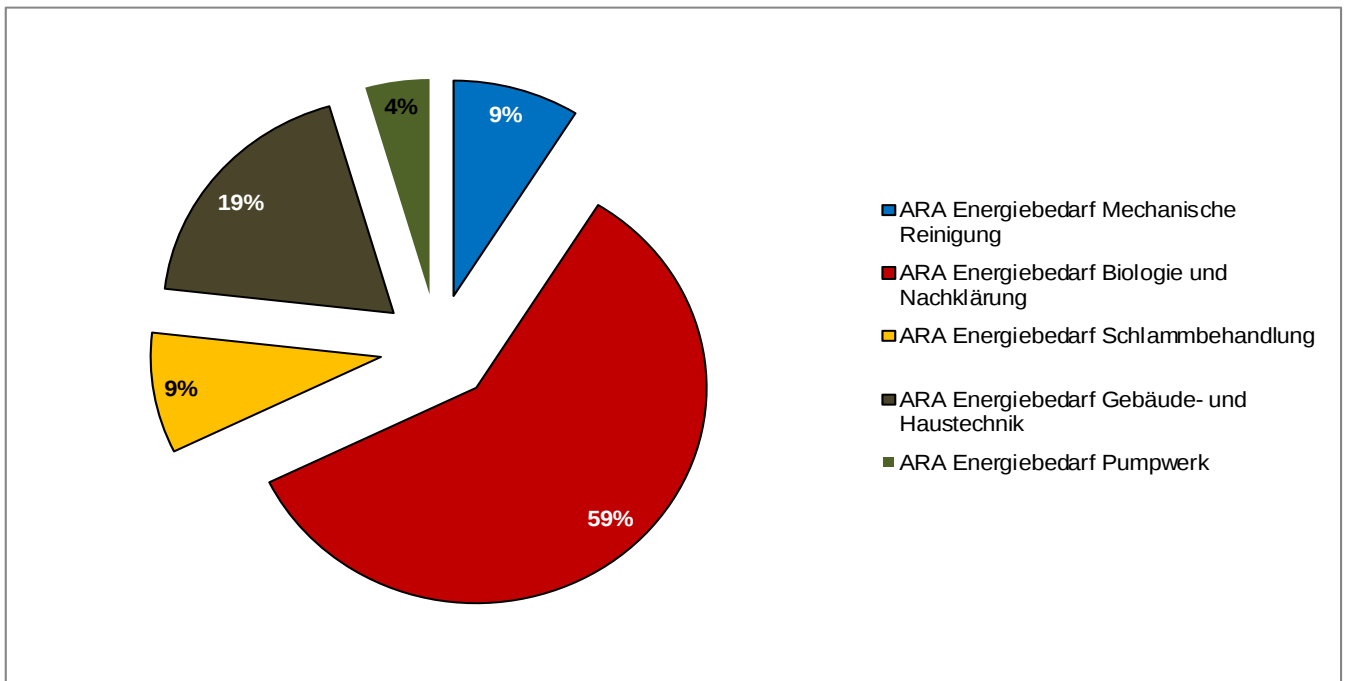
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	117	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'697	kWh
BKW Energiebezug (NT)	4'302	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	5'999	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	13'609	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	3'027	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	16'636	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-10'637	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'860	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'867	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'962	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	12'333	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	2'976	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	63'022	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	65'998	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

01.05.2020 Stark bewölkt mit einigen Regenschauern bei kühlen Temperaturen.
02.05.2020 Stark bewölkt mit Regen.
03.05.2020 Schön.
Pipettentest i.O.
Laborwerte i.O. durch starken Regen verdünnt.
04.05.2020 Tagsüber meist sonnig und warm.
05.05.2020 Meist stark bewölkt mit einigen teils intensiven Regenschauern.
06.05.2020 Nach Auflösung der Restbewölkung ziemlich sonnig bei milderer Temperaturen.
07.05.2020 Sehr sonnig und frühlingshaft warm.
Pumpe Nr.1 der Brauchwasseranlage ist defekt (Kurzschluss).
08.05.2020 Schön.
Grosses Labor. alle Werte in Ordnung.
09.05.2020 Schön.
10.05.2020 Bewölkt mit zeitweisem leichtem Regen.
11.05.2020 Stark bewölkt und Regen.
Aregger liefert TRI-FER 200 und Alu-FER 1.
12.05.2020 Stark bewölkt und kühl.
13.05.2020 Regnerisch und kühl.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
14.05.2020 Regnerisch und kühl.
15.05.2020 Weiterhin regnerisch und mit mässiger Bise eher kalt.
16.05.2020 Leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten mit mässiger Bise aber eher kühl.
17.05.2020 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten.
18.05.2020 Schön.
Grosses Labor.
19.05.2020 Schön und warm.
20.05.2020 Schön.
21.05.2020 Schön.
BHKW Störung, Rauchmelder ersetzt.
22.05.2020 Bewölkt.
23.05.2020 Bewölkt, am Nachmittag einsetzende Regenschauer.
Grosses Labor, Nitratwerte sind etwas hoch.
24.05.2020 Leicht bewölkt.
25.05.2020 Schön.
26.05.2020 Schön.
27.05.2020 Schön.
28.05.2020 Schön.
Grosses Labor mit ADDISTA-Qualitätskontrollen, alle Werte sind in Ordnung.
29.05.2020 Schön.
30.05.2020 Schön mit Bise.
31.05.2020 Schön.