



Monatsbericht

April 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	13.7	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	11.6	°C
Abwasserzulauf Total	264'120	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	8'804	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	55	l/s
Abwasserzulauf Maximum	409	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.80	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	9'252	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	6.07	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.33	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	5'749	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	7.48	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.96	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.30	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.250	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.800	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	17	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	177	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	177	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	1'926	m3
Menge Mittelwert/d	64	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.85	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	22.40	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	77.60	%
Trockenrückstand Total	78	t TR
Trockenrückstand "organisch"	60	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	34'967	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	34'849	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	228	m3
Verbrauch Heizöl	116.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	117.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'605.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	74'768	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'492	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	107.3	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1788	kWh
Energiebezug von BKW	5'552	kWh
Energierücklieferung an BKW	14'411	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-8'859	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'723	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'790	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'917	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	11'636	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'365	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	65'431	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	697.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.2	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.2	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	5.6	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	480.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	16.0	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'910	kg
Schlammsiebgutmenge	7'300	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	12'210	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	136.80	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	27.63	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	40.85	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	59.15	%
Klärschlamm (t TR) Total	38	t
Klärschlamm (t oTR) Total	22	t

Filtratwasserstapel

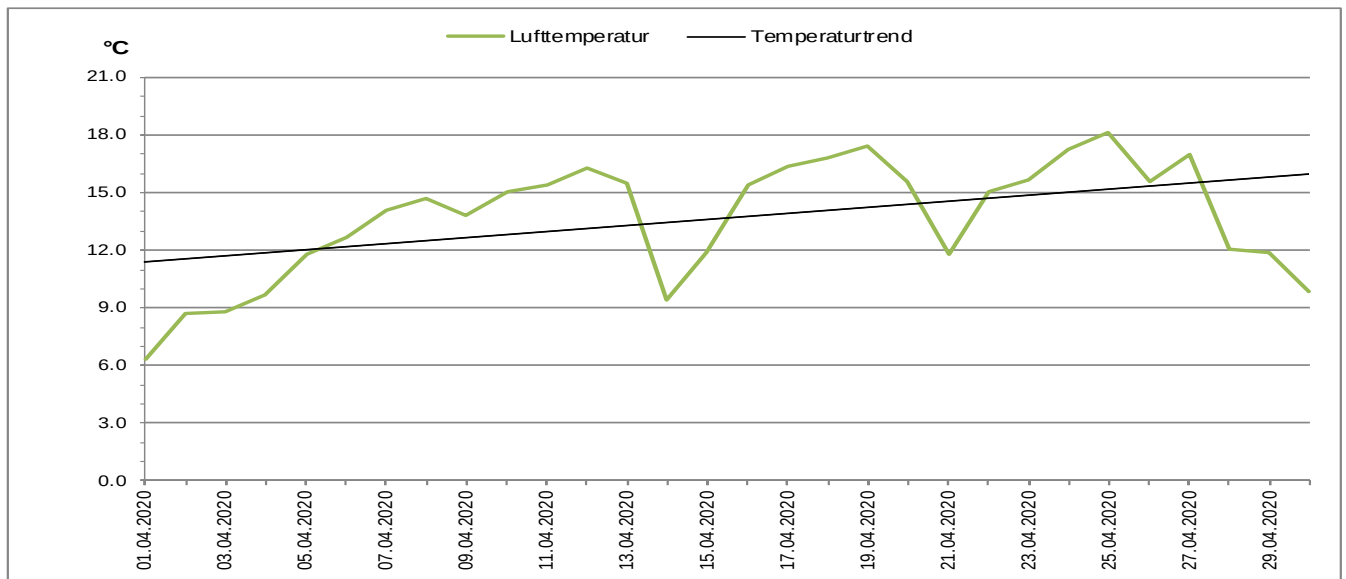
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'400	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	57	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	26'031	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	54	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'951	EW
Schmutzfracht CSB tot.	62'475	kg
Schmutzfracht P tot.	1'198	kg
Schmutzfracht NH4-N	11'045	kg

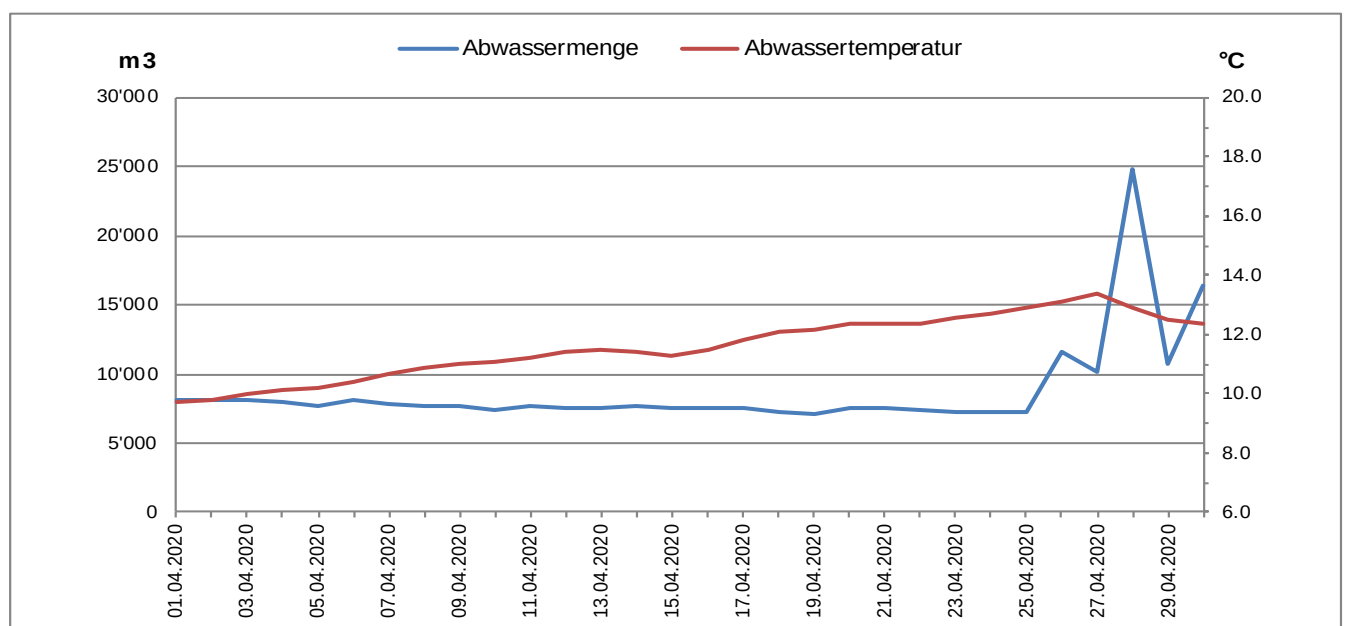
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-4.2	13.7	34.3



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	264'120	m3
Zulauf Mittelwert/d	8'804	m3
Zulauf Minimum	55	l/s
Zulauf Maximum	409	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	11.6	°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. %	36	57	87
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	16'544	26'031	40'180

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	45	54	70
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	20'586	24'951	32'004

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	264'120	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	62'475	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'198	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	11'045	kg

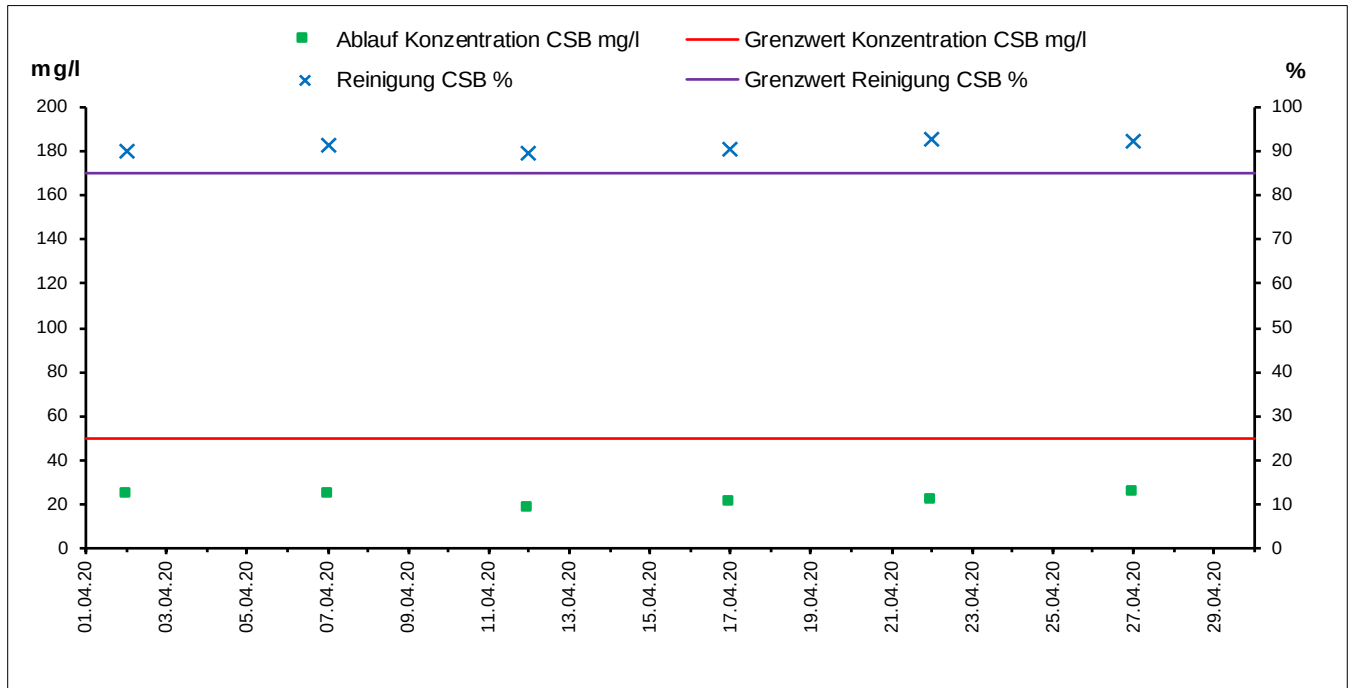
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

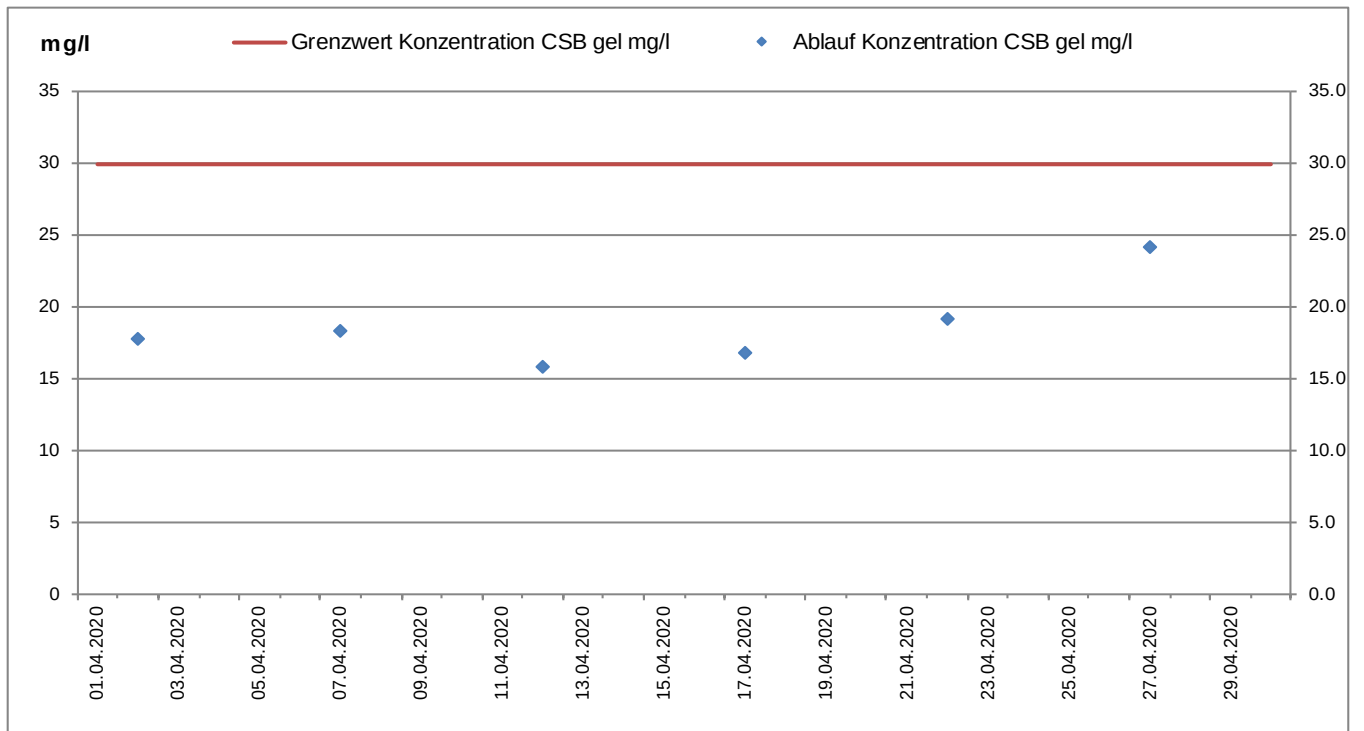
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Mai 2019	389'720	11'692	7'547	3'019	200	3'591	2'706	1'624	60	143	20'068
Jun 2019	281'760	8'453	4'257	1'703	138	2'480	2'274	1'364	26	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
Apr 2020	264'120	7'924	5'505	2'202	118	2'120	4'958	2'975	159	381	15'602

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

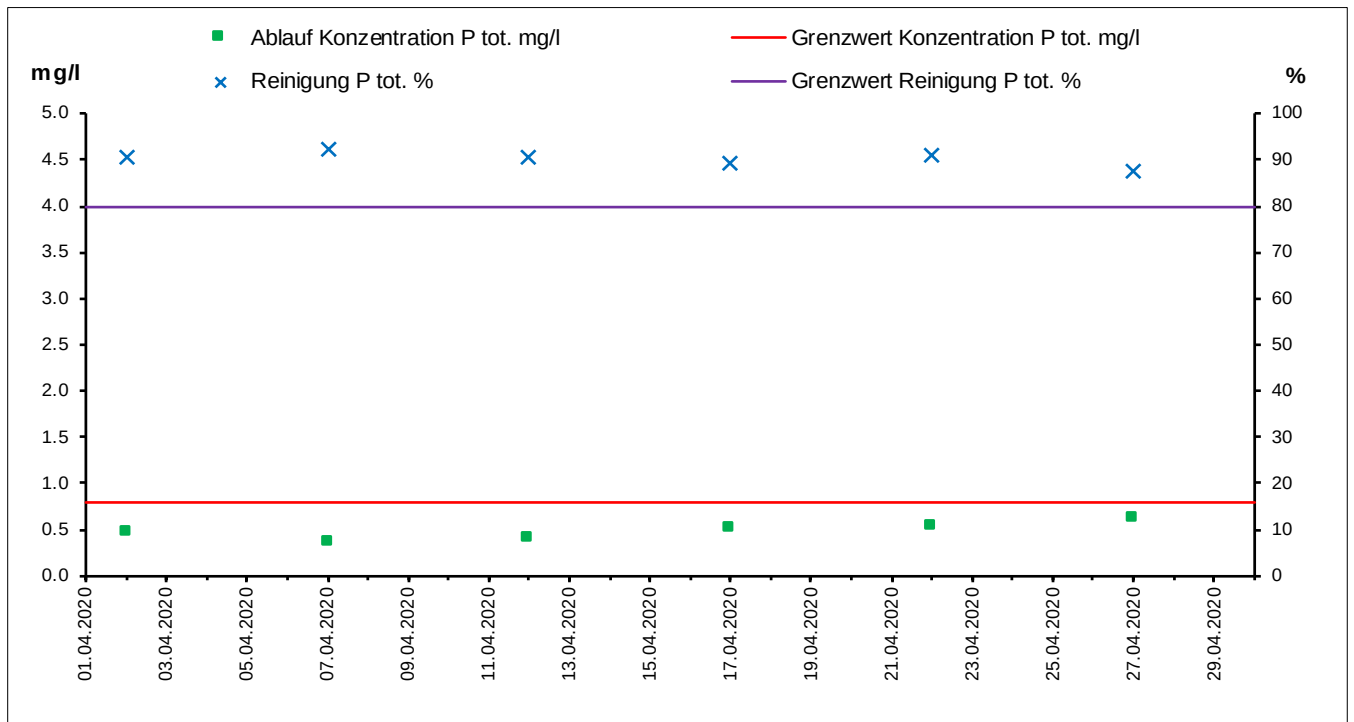
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



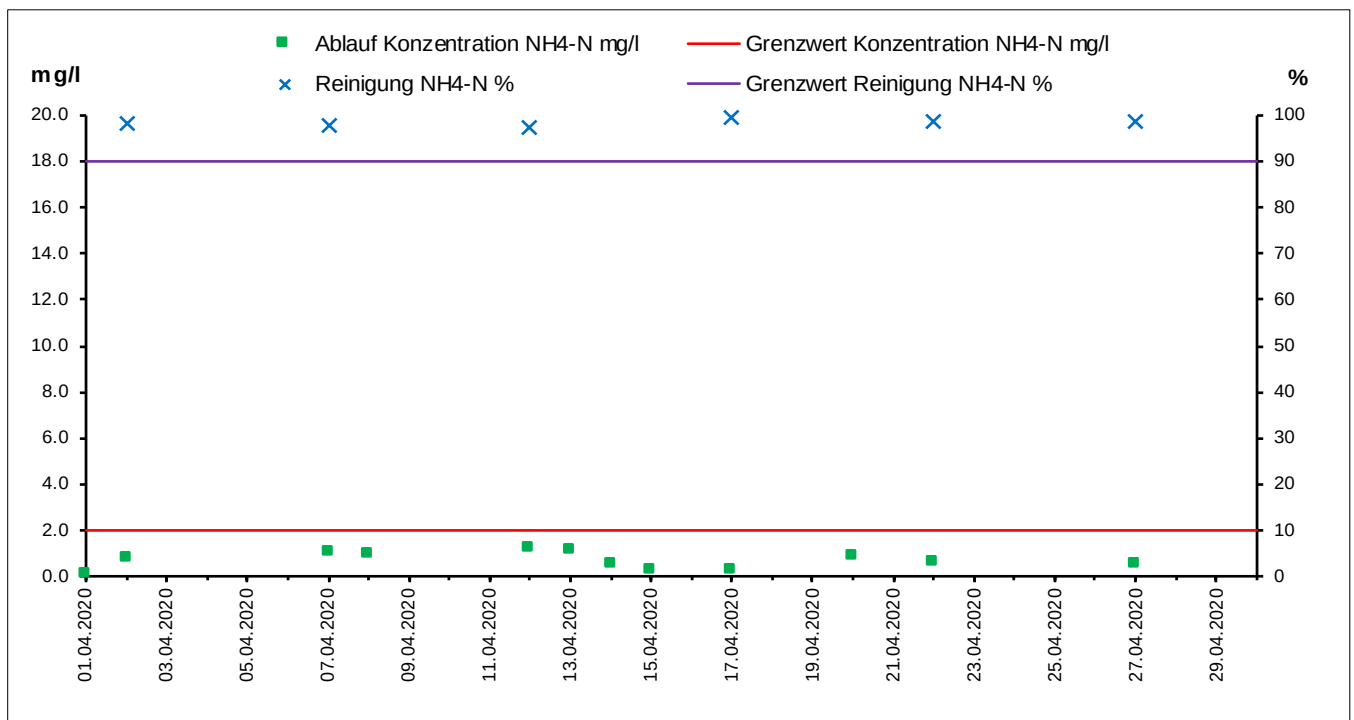
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



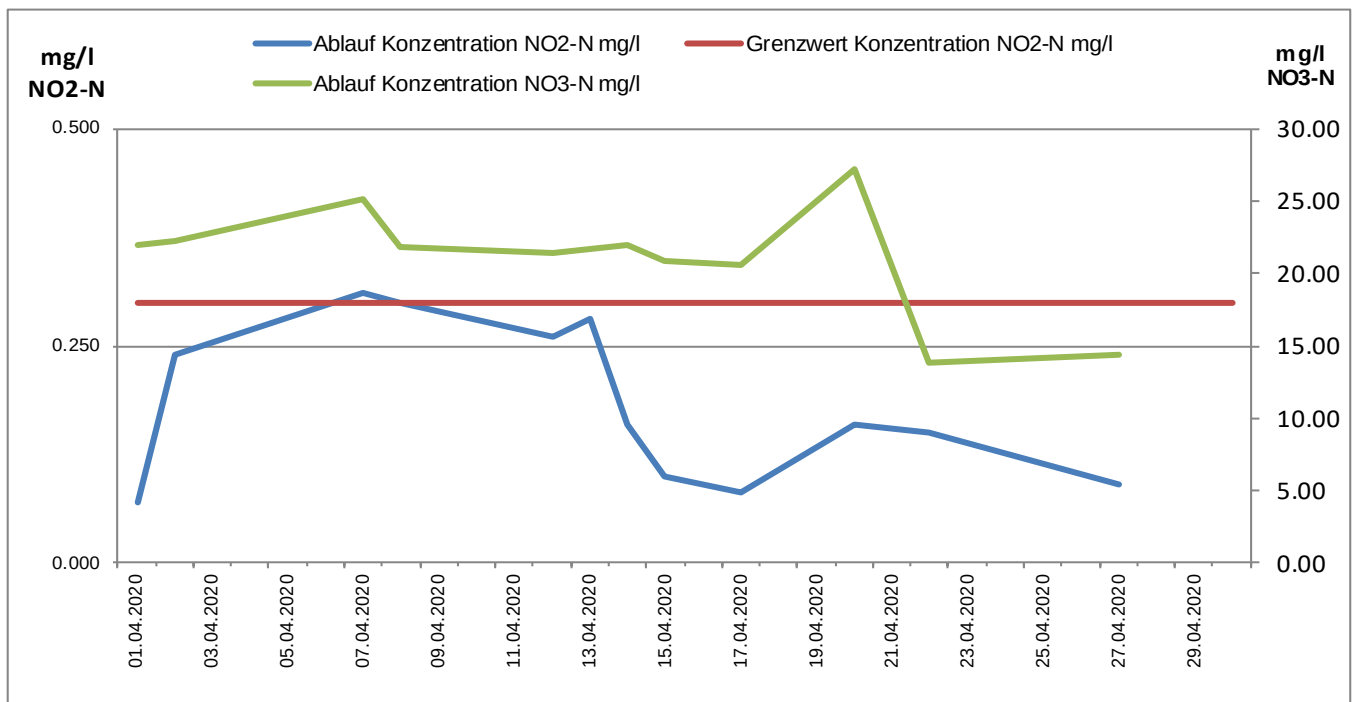
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

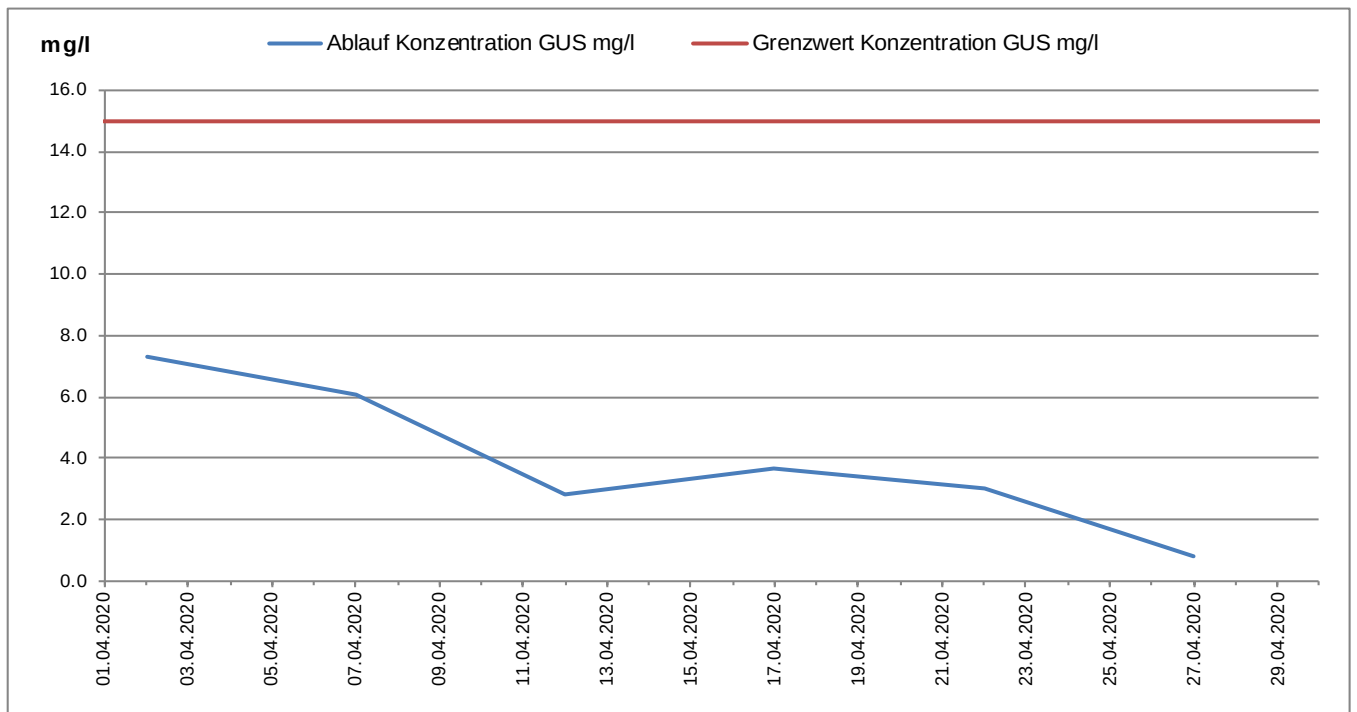


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



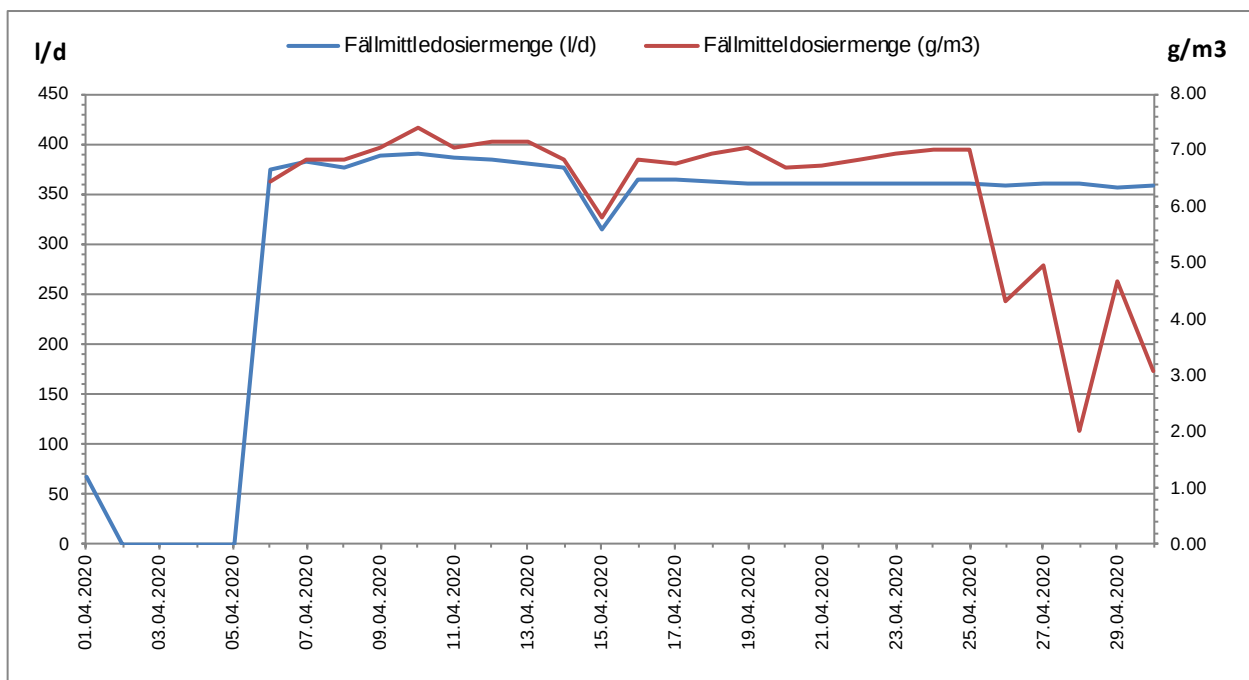
Betrieb ARA

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

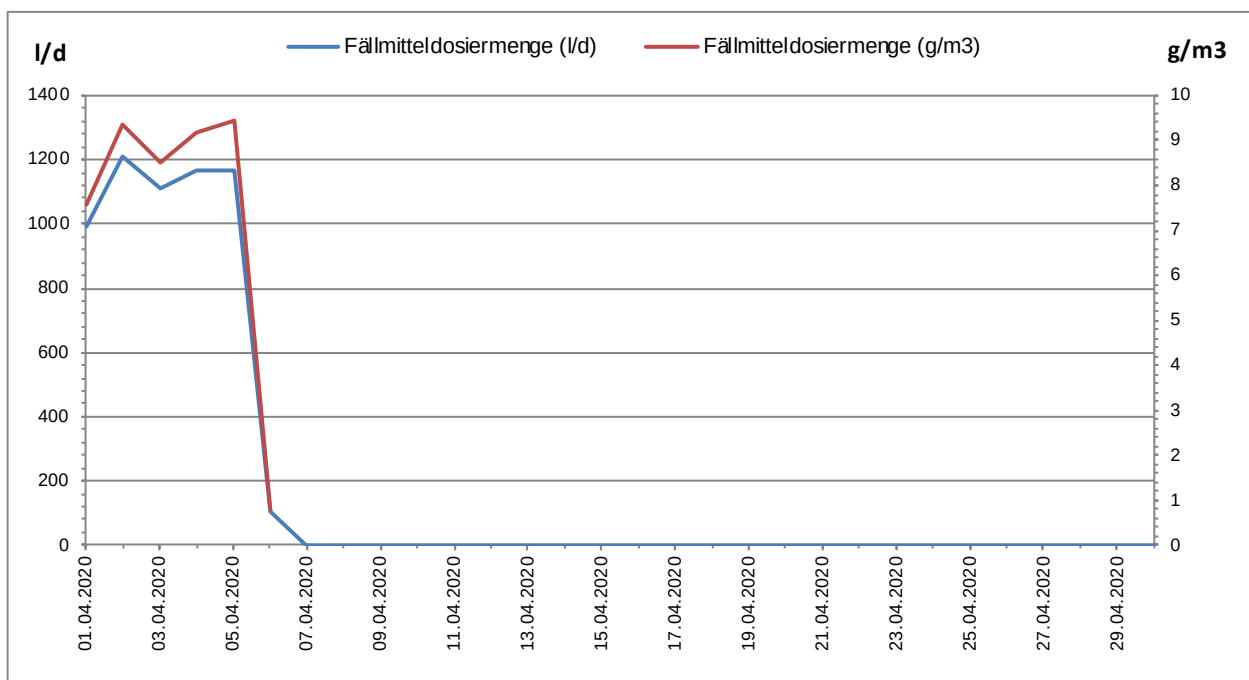
Liefermenge in kg	17'100	kg
Liefermenge m3	12.128	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	9'252	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'295	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.07	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.33	(g/g Ptot)



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	9'040	kg
Liefermenge m3	6.954	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	5'749	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	359	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	7.48	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.96	(g/g Ptot)

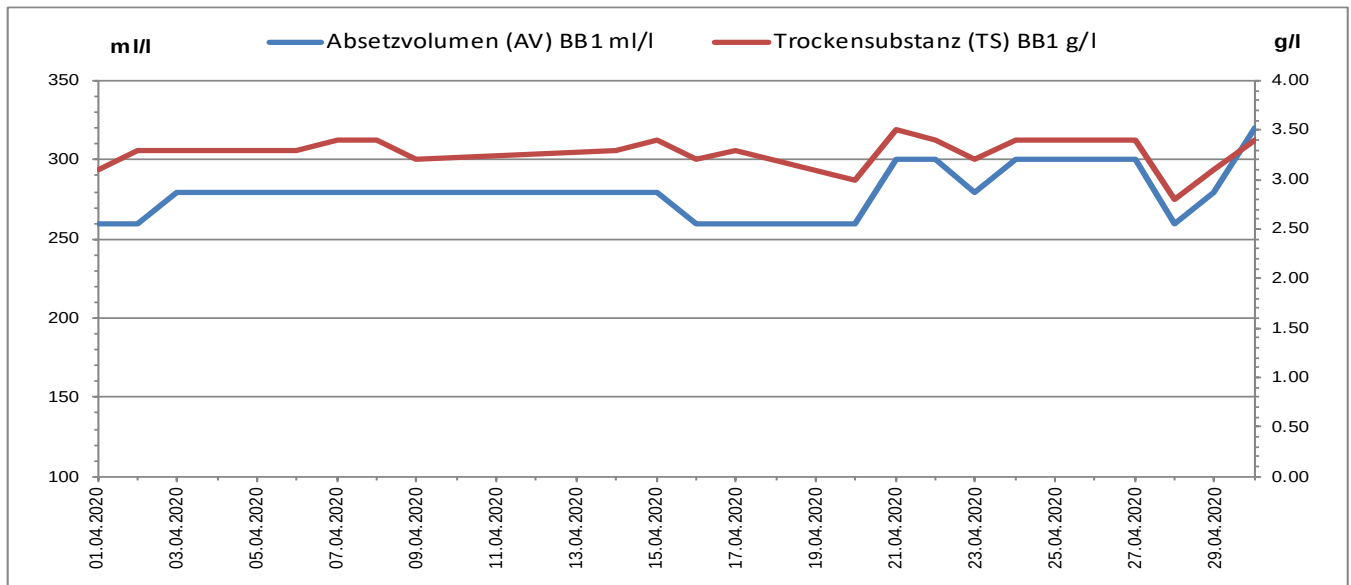


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

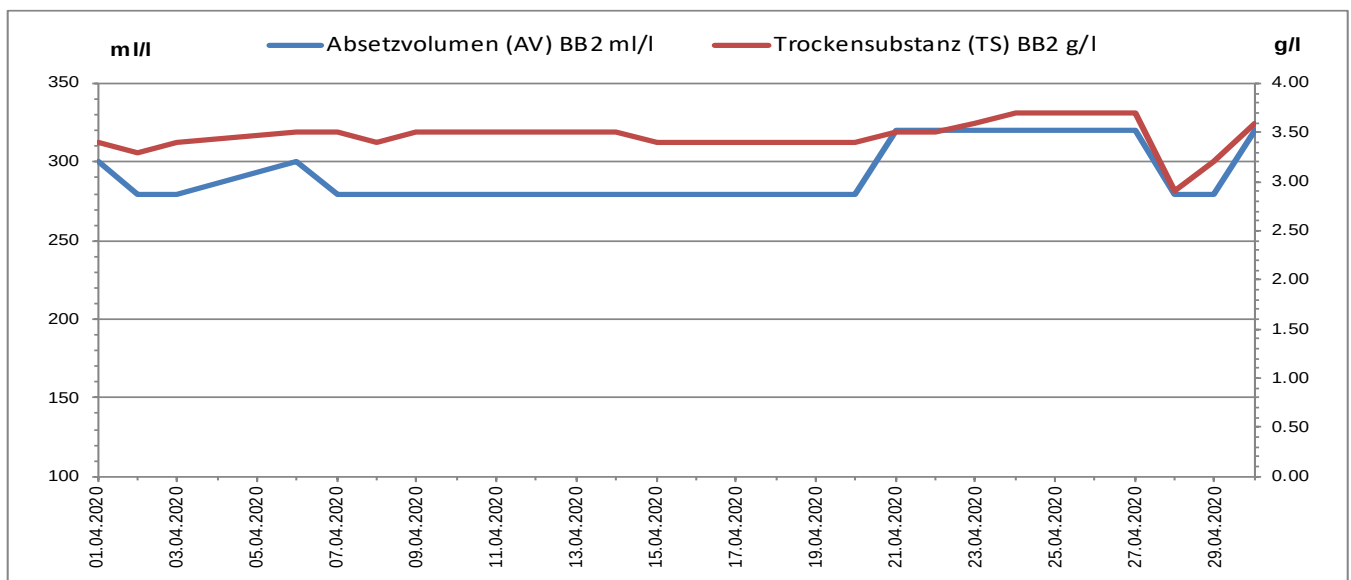
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	280	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.30	3.50



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

Belebtschlammbecken (BB2)

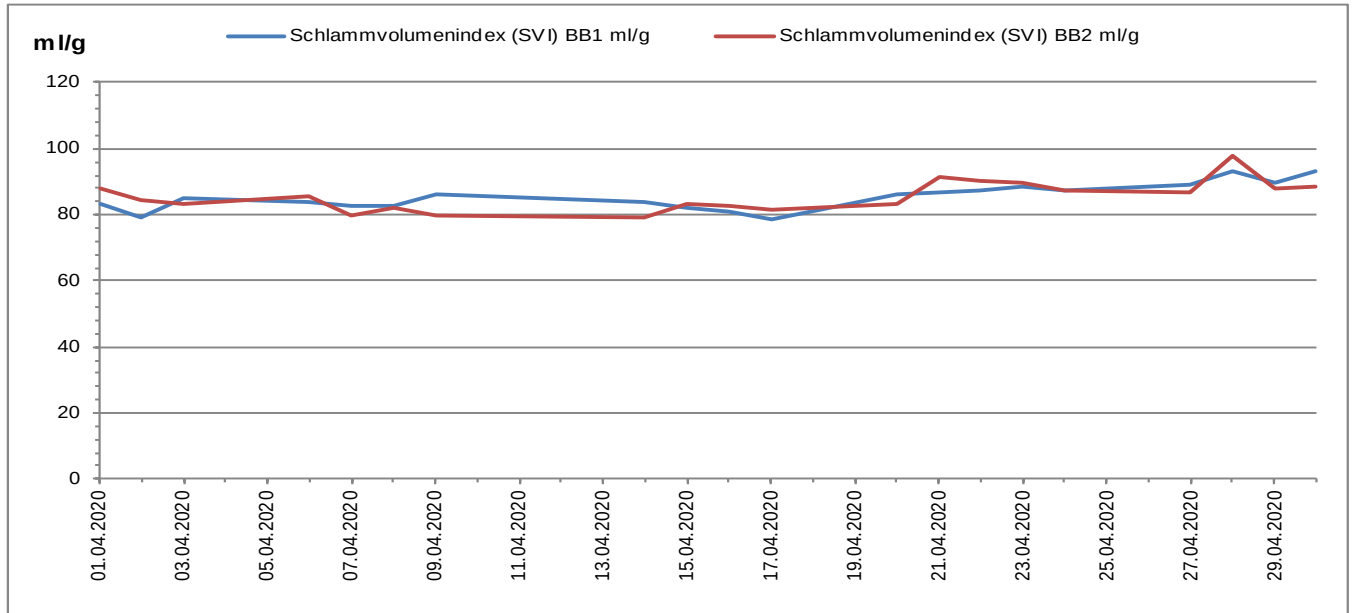
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	294	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.90	3.40	3.70



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	79	86	93
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	79	86	98

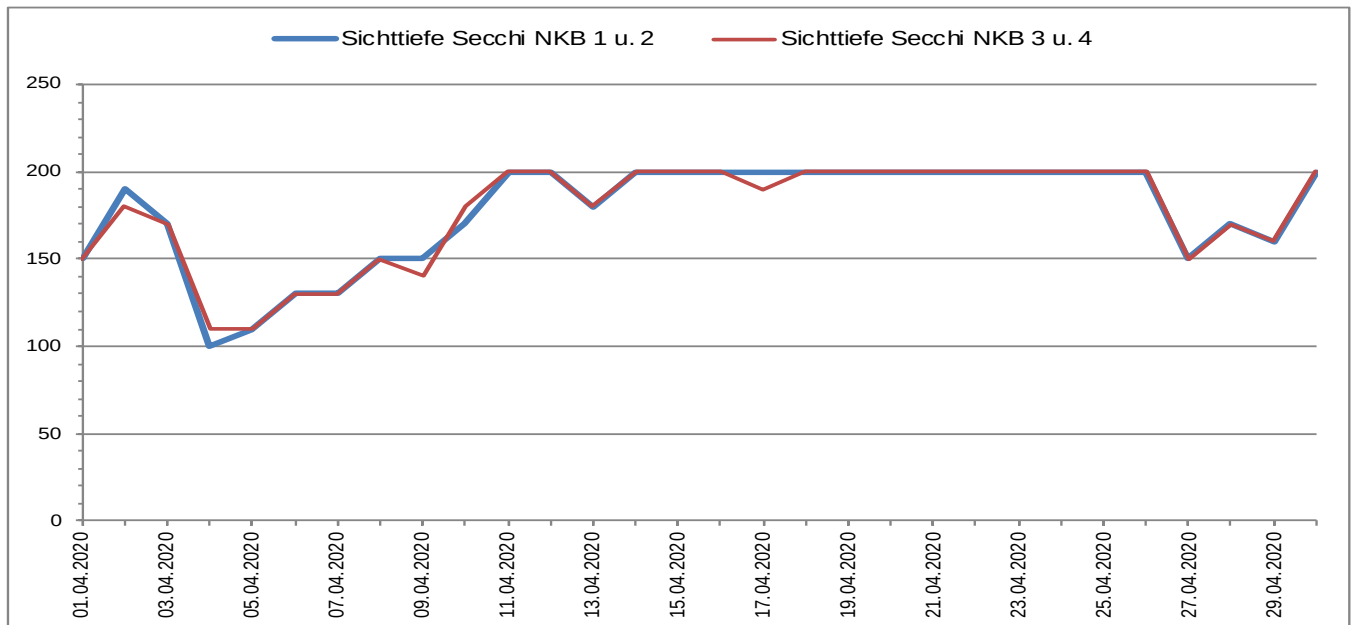


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

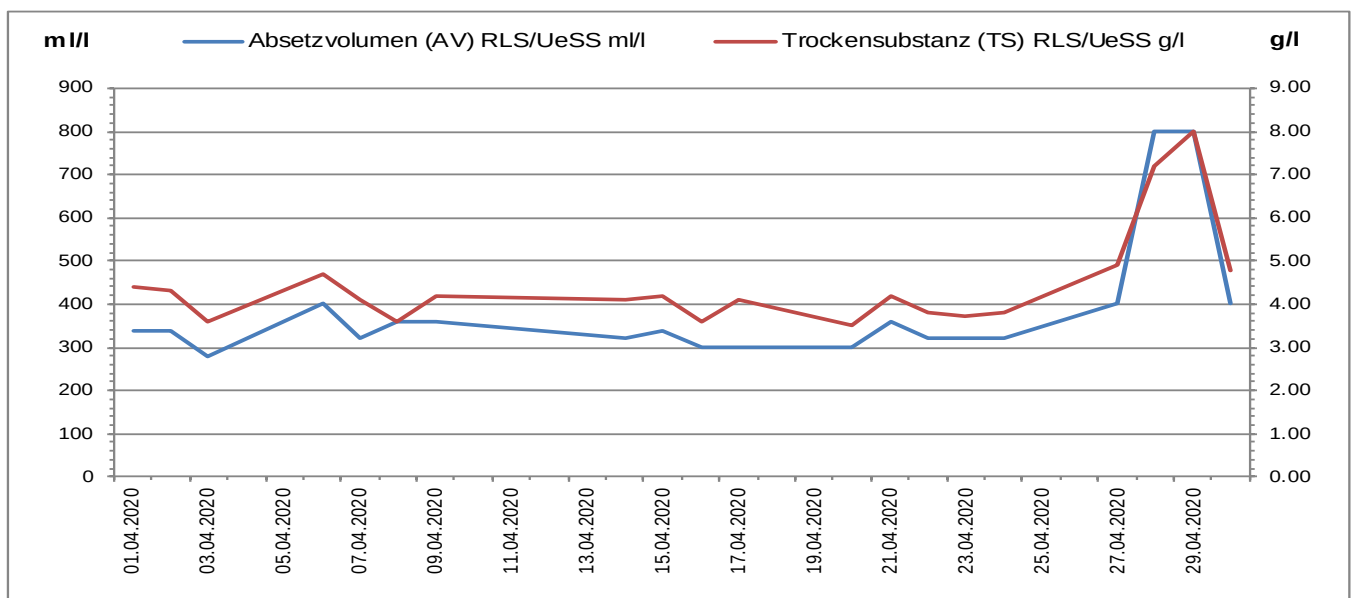
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	177	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	110	177	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

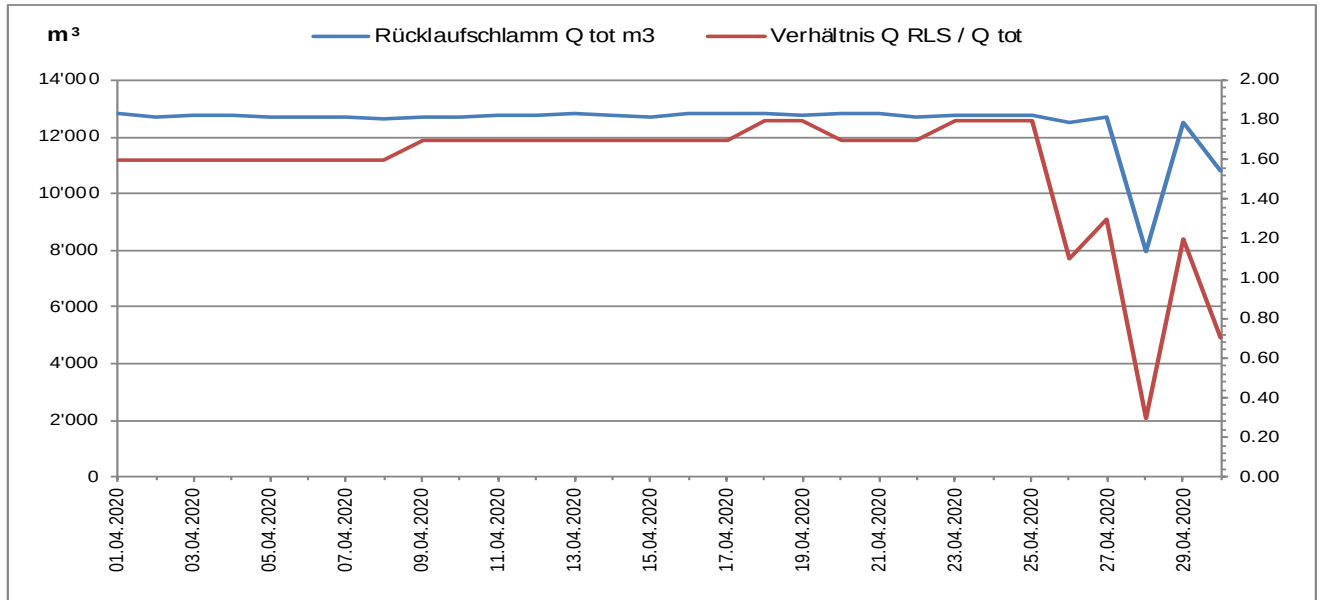
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	384	800
Trockensubstanz (TS) g/l	3.50	4.40	8.00



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

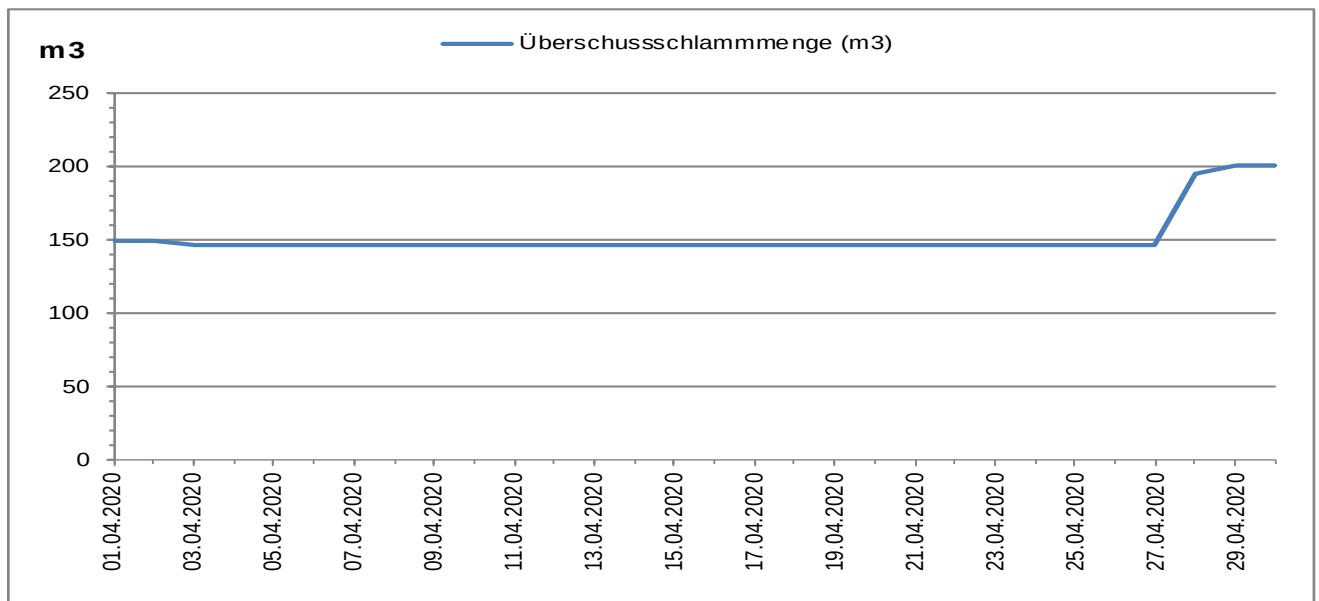
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	7'967	12'517	12'844
Verhältnis QRLS / Qtot	0.30	1.50	1.80



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	147	152	202
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'574	
Schlammalter (d)		17	



3 Schlammbehandlung

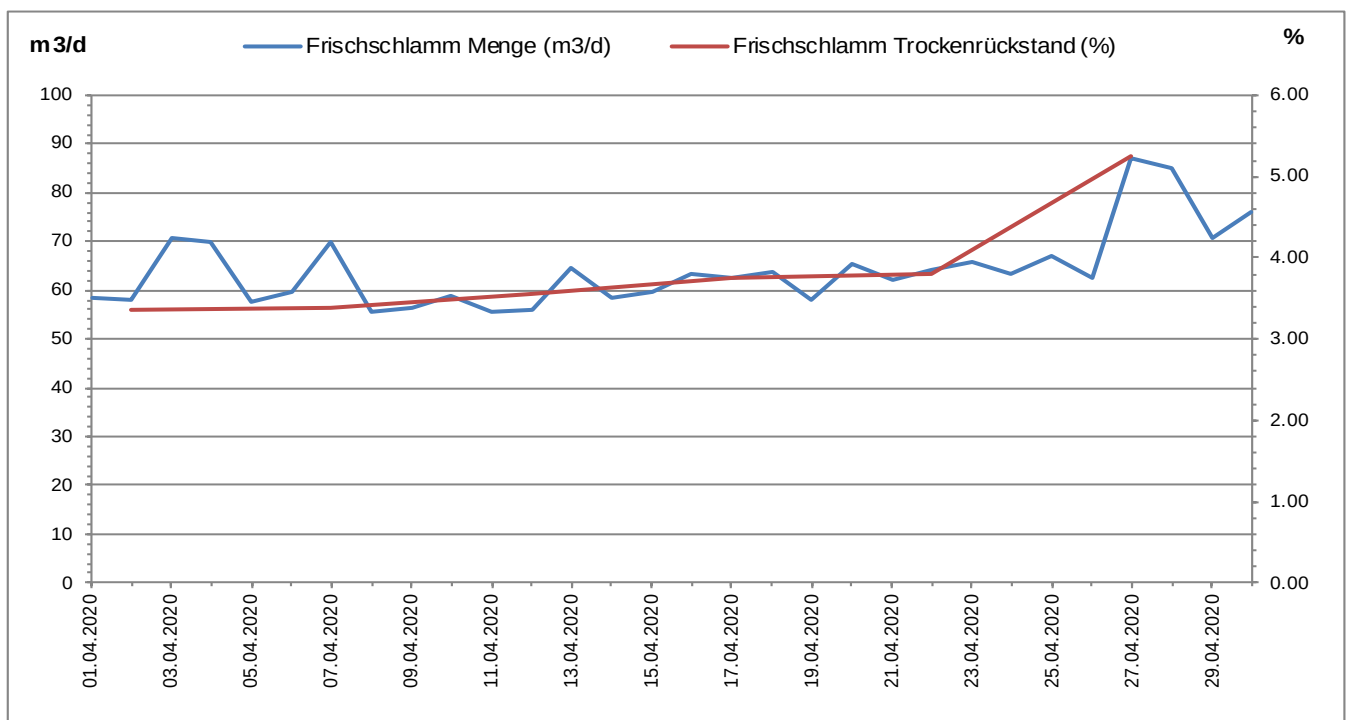
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'404	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'926	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	478	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	78	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	60	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

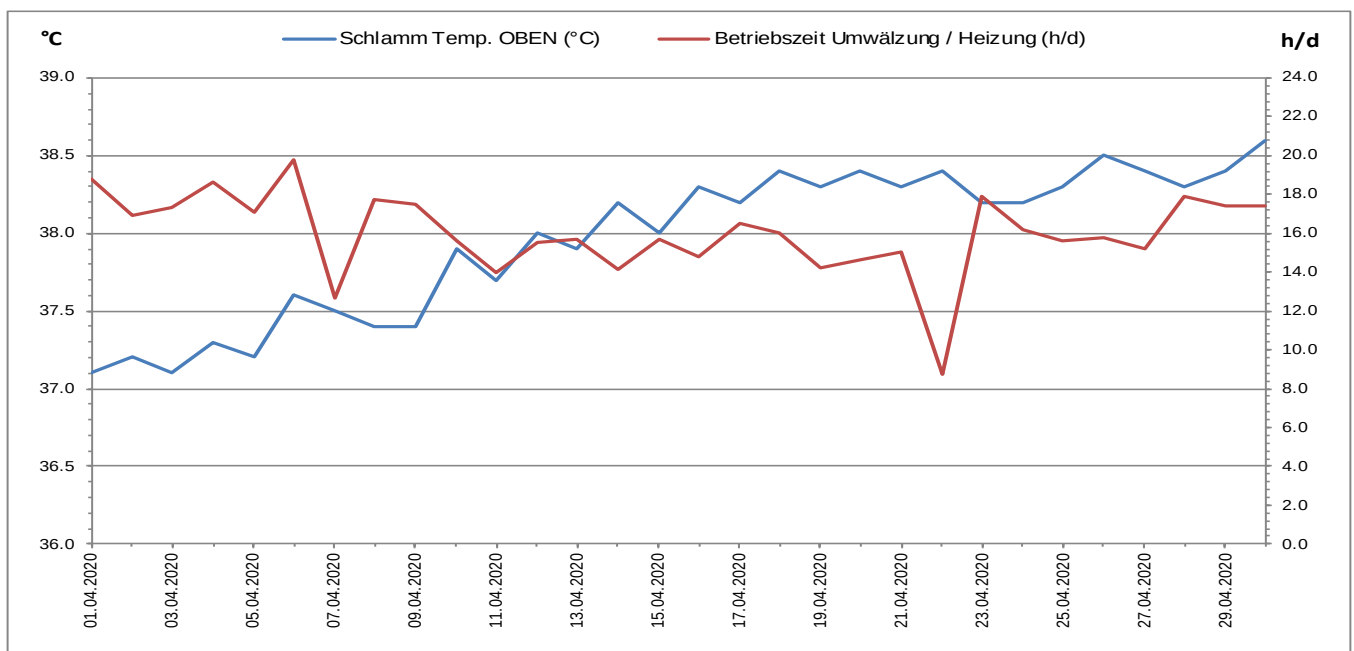
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	56	64	87
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.36	3.85	5.25
Frishschlamm Glührückstand (%)	18.37	22.40	33.15
Frishschlamm Glühverlust (%)	66.85	77.60	81.63
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.90	2.60	4.60
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	2.00	3.10
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.37	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.86	1.98	2.25
Glührückstand GR (%)	36.23	40.79	44.68
Glühverlust GV (%)	55.32	59.21	63.77
Abbauleistung oTR (%)	30.79	47.98	65.18
Temperatur OBEN (°C)	37.10	38.00	38.60
pH-Wert (pH)		7.33	
Organische Säuren mg/l		118.00	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		16.0	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		480.2	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

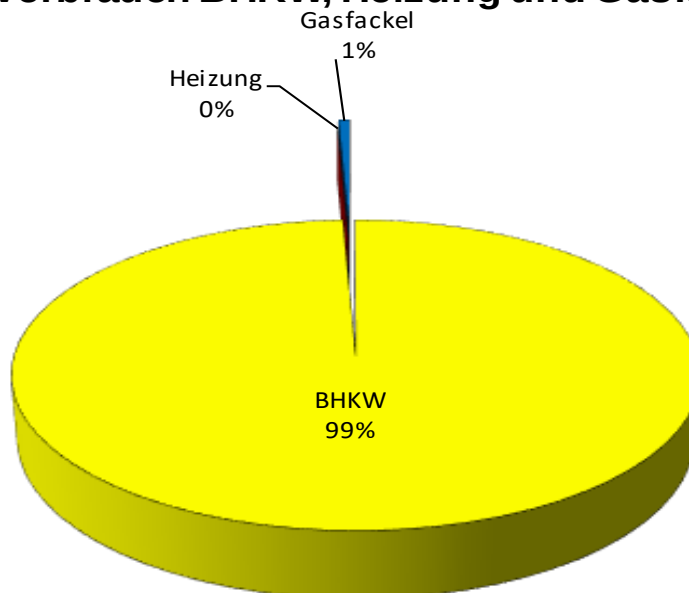
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	969	1'166	1'456
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	14	18	22
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.400	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	34'967		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	697.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	34'849	0	1
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.140		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		0.00	228.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	34'850		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	5.6	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.2	h/d
Ölheizung Verbrauch	116	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	4.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

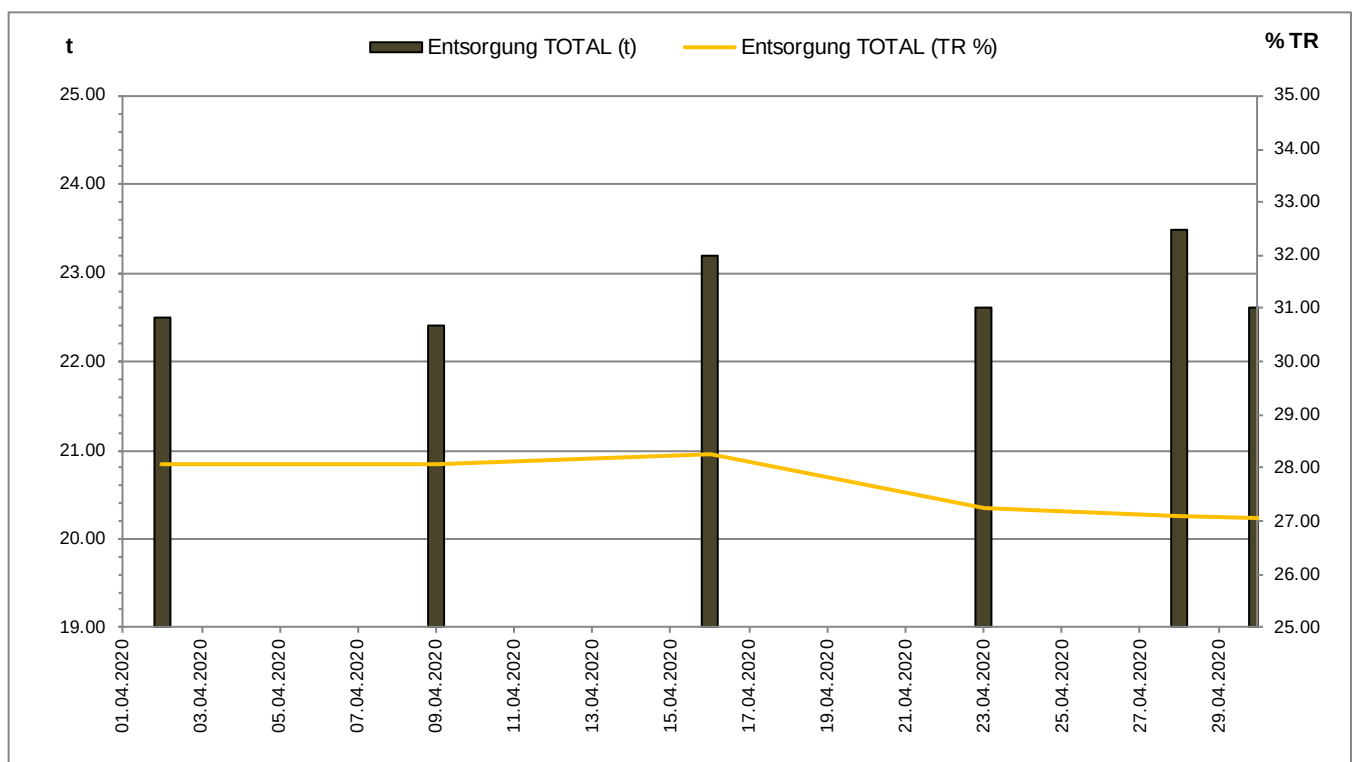
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'910	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	982	kg/w
Schlammsiebgut Menge	7'300	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'460	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	12'210	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'442	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fänglenberg Koppigen)	0	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	27.05	27.63	28.25
Klärschlammabgabe GR %	39.29	40.85	47.88
Klärschlammabgabe GV %	52.12	59.15	60.71
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		136.80	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		37.80	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		22.34	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

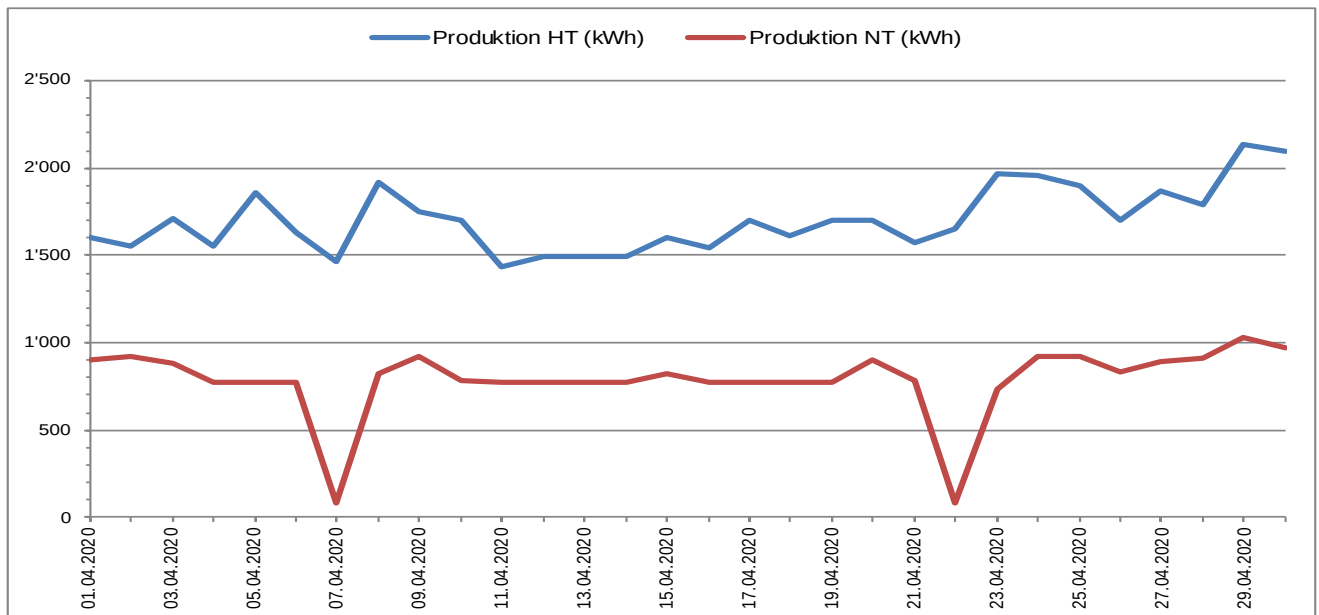
Trinkwasser Total Verbrauch	117.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'605	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

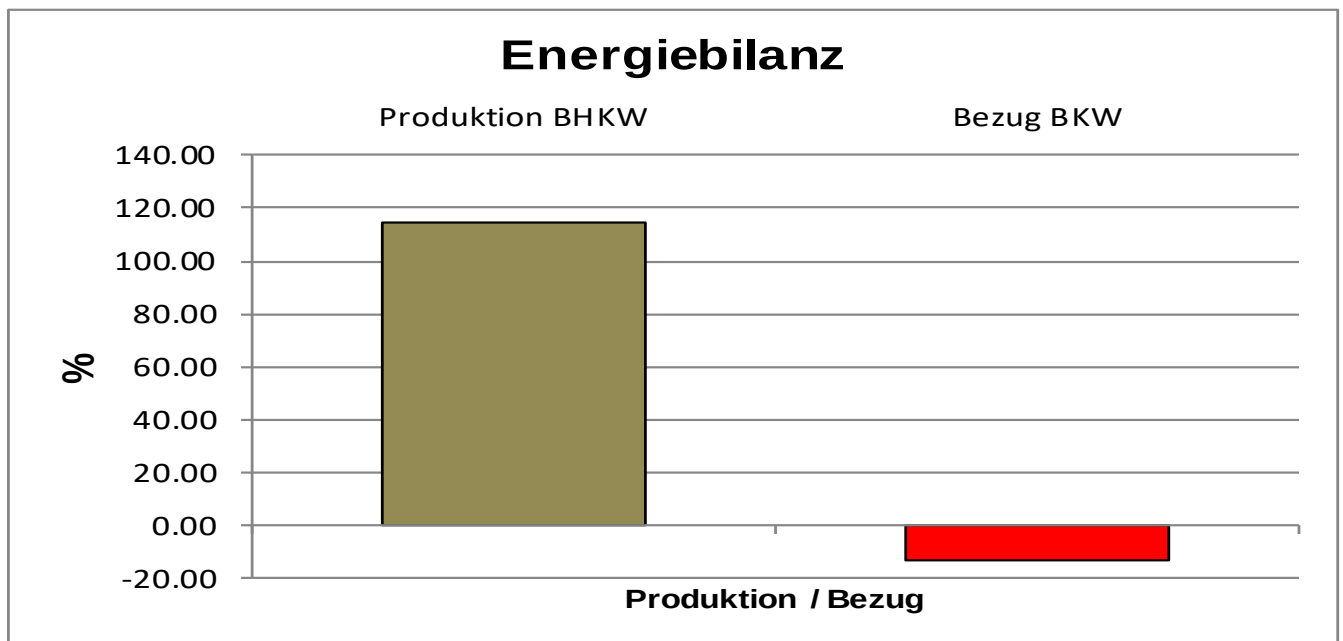
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'166	kWh
BHKW Produktion (NT)	23'602	kWh
BHKW Produktion TOTAL	74'768	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

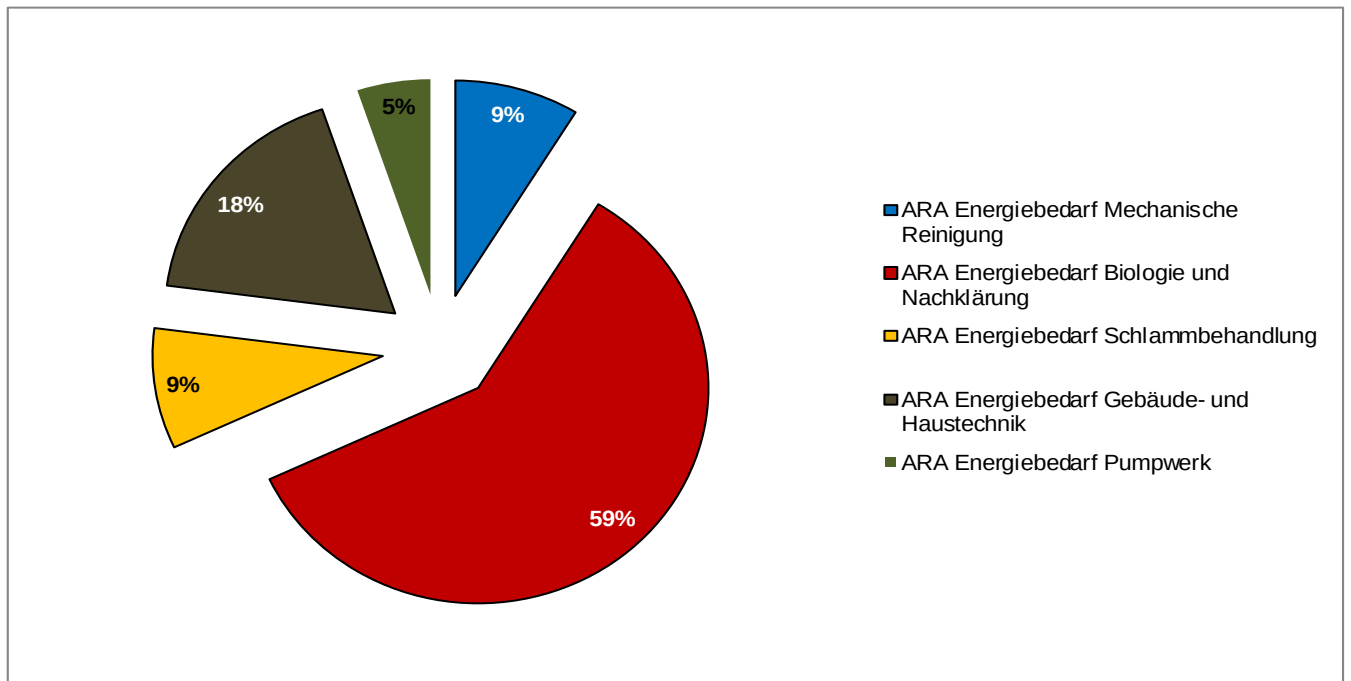
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	118	kW
BKW Energiebezug (HT)	816	kWh
BKW Energiebezug (NT)	4'736	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	5'552	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	12'785	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'626	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	14'411	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-8'859	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'723	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'790	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'917	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	11'636	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'365	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	62'066	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	65'431	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.04.2020 Schön und kühl.
Phosphatfällung von TRI-FER 200 auf ALU-FER 1 umgestellt.
Dauerbelüftung BB und PZ.
- 02.04.2020 Schön und warm.
Laborwerte i.O.
- 03.04.2020 Schön und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 04.04.2020 Weiterhin sehr schönes Frühlingswetter mit angenehmen Temperaturen.
- 05.04.2020 Sehr schönes Wetter bei schon fast sommerlichen Temperaturen.
- 06.04.2020 Weiterhin sehr schönes Frühlingswetter bei schon fast sommerlichen Temperaturen.
Phosphatfällung von ALU-FER 1 wieder auf TRI-FER 200 umgestellt.
- 07.04.2020 Sonnig und warm.
- 08.04.2020 Schön und warm
Grosses Labor, leicht erhöhte Stickstoffwerte.
- 09.04.2020 Leicht Bewölkt.
- 10.04.2020 Schön und warm.
- 11.04.2020 Schön.
- 12.04.2020 Schön.
- 13.04.2020 Schön.
Grosses Labor mit ADDISTA.
- 14.04.2020 Schön und warm.
- 15.04.2020 Schön und warm.
- 16.04.2020 Schön und warm.
- 17.04.2020 Schön und warm.
- 18.04.2020 Schön.
Grosses Labor.
- 19.04.2020 Schön.
- 20.04.2020 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten.
- 21.04.2020 Leicht bewölkt, gegen Abend wieder sonniger.
- 22.04.2020 Mit schwacher Bise meist sonnig bei milden Temperaturen.
Service an Online-Messungen Biologie. Ersetzen der Kalium-Elektrode im BB2.
- 23.04.2020 Sehr sonnig bei wolkenlosem Himmel und bereits sommerlichen Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor, Pipetten und Auslaufwerte sind alle in Ordnung.
- 24.04.2020 Weiterhin meist sehr sonnig bei warmen Temperaturen.
- 25.04.2020 Leicht bis stark bewölkt, aber auch einige sonnige Abschnitte. Wenig Regenschauer in der vergangenen Nacht.
- 26.04.2020 Leicht bis stark bewölkt mit kurzen sonnigen Abschnitten. Gegen Abend aufkommende Gewitter mit Regenschauern.
Komplette Verpappung der Waschpresse.
- 27.04.2020 Meist sonnig bei warmen Temperaturen.
- 28.04.2020 Meist stark bewölkt und einige Regenschauer bei kühleren Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Pipetten und Auslaufwerte sind alle in Ordnung.
- 29.04.2020 Weiterhin meist leicht bis stark bewölkt mit einigen Regenschauern. Nachmittags kurze Aufhellungen.
- 30.04.2020 Meist leicht bis stark bewölkt mit einigen Regenschauern.