



Monatsbericht

Juli 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	21.6	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	17.4	°C
Abwasserzulauf Total	273'180	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	8'812	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	55	l/s
Abwasserzulauf Maximum	420	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.00	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	11'343	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	6.15	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.32	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	2.40	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	2.60	g/l
Schlammbelastung	0.300	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.690	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	15	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	198	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	198	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'182	m3
Menge Mittelwert/d	70	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.45	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	27.63	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	72.37	%
Trockenrückstand Total	75	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'665	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'867	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	146.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'352.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	77'302	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'494	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	104.5	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1832	kWh
Energiebezug von BKW	4'894	kWh
Energierücklieferung an BKW	17'545	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-12'651	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'079	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'441	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	6'674	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'411	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'337	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	63'942	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	740.0	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	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	383.5	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	12.4	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'950	kg
Schlammsiebgutmenge	4'220	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	8'170	kg
Sandfangutmenge	7'200	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	160.40	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.46	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	43.69	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	56.31	%
Klärschlamm (t TR) Total	42	t
Klärschlamm (t oTR) Total	24	t

Filtratwasserstapel

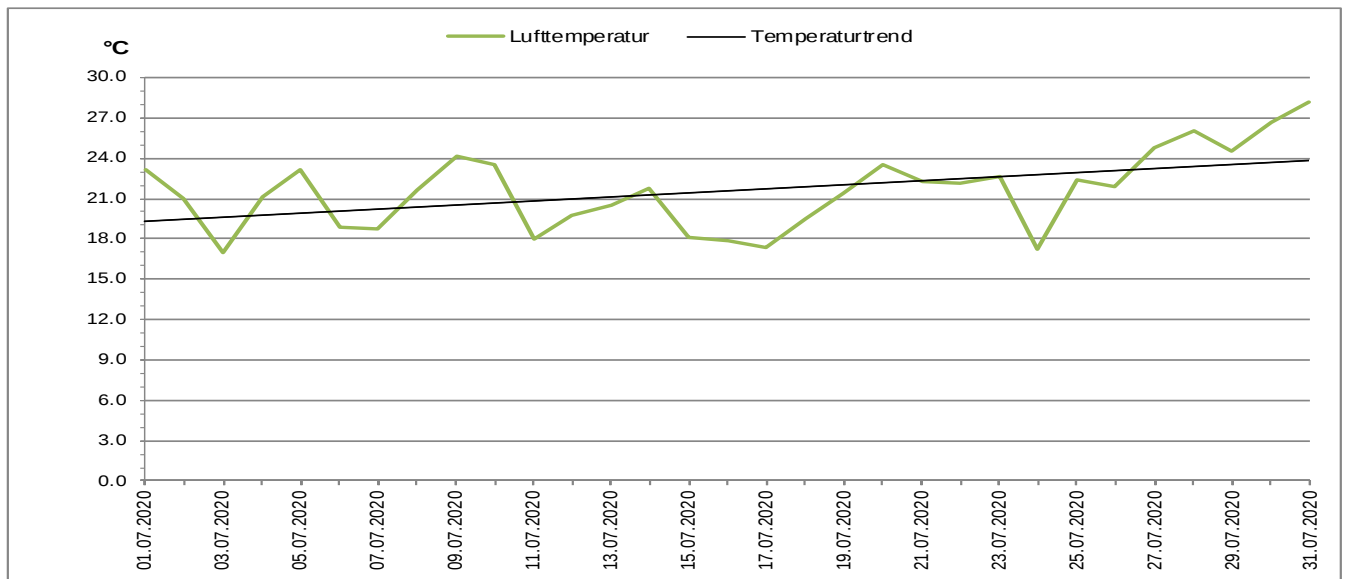
Filtratwasserdosierung TOTAL	3'134	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u.Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	49	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	22'409	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	55	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	25'107	EW
Schmutzfracht CSB tot.	55'575	kg
Schmutzfracht P tot.	1'245	kg
Schmutzfracht NH4-N	11'305	kg

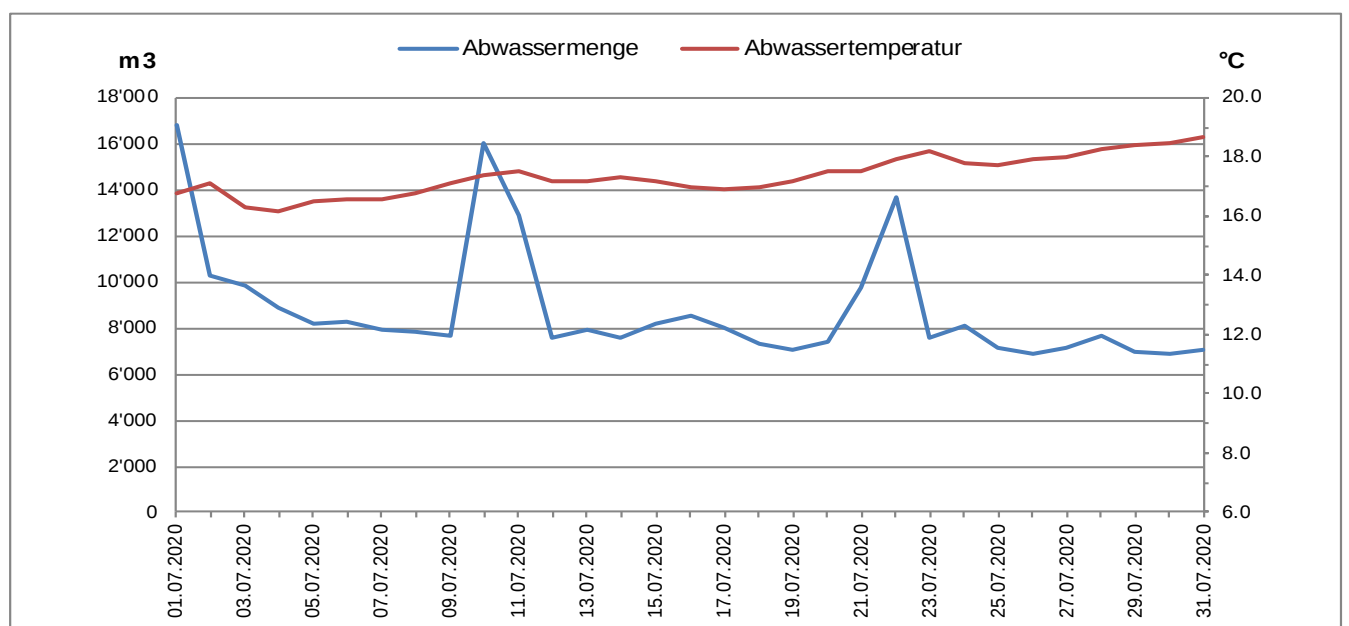
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	9.4	21.6	40.8



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	273'180	m3
Zulauf Mittelwert/d	8'812	m3
Zulauf Minimum	55	l/s
Zulauf Maximum	420	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	17.4	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.00	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	28	49	104
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	12'900	22'409	47'630

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	42	55	81
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	19'307	25'107	37'197

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	273'180	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	55'575	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'245	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	11'305	kg

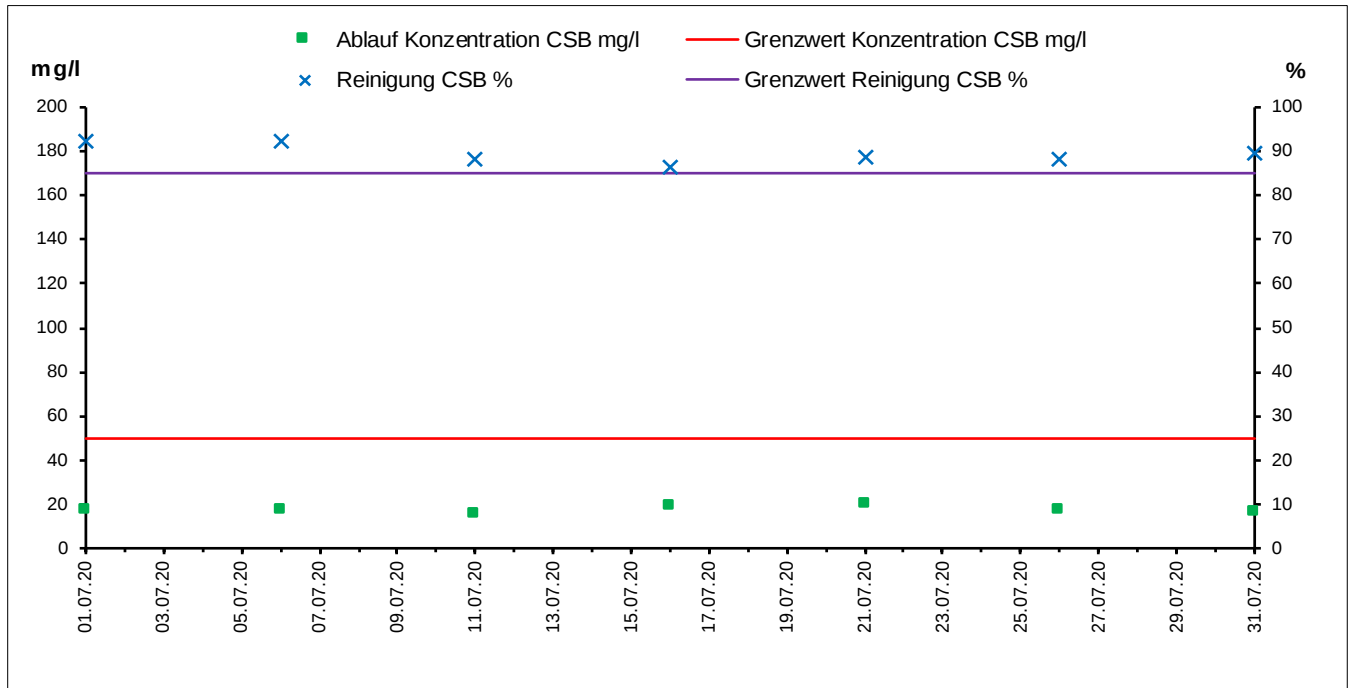
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

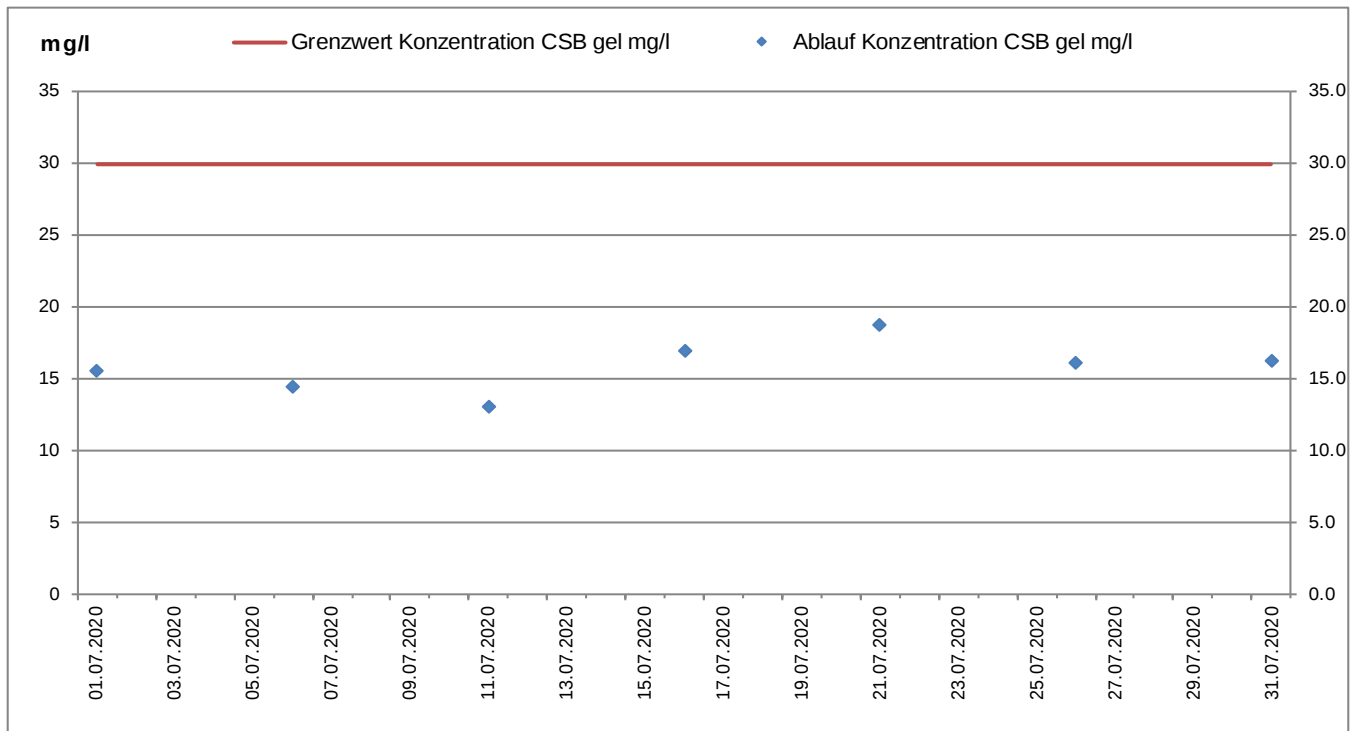
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Aug 2019	308'960	9'269	4'565	1'826	149	2'679	2'888	1'733	34	82	15'588
Sep 2019	253'260	7'598	3'485	1'394	112	2'024	2'566	1'540	11	26	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

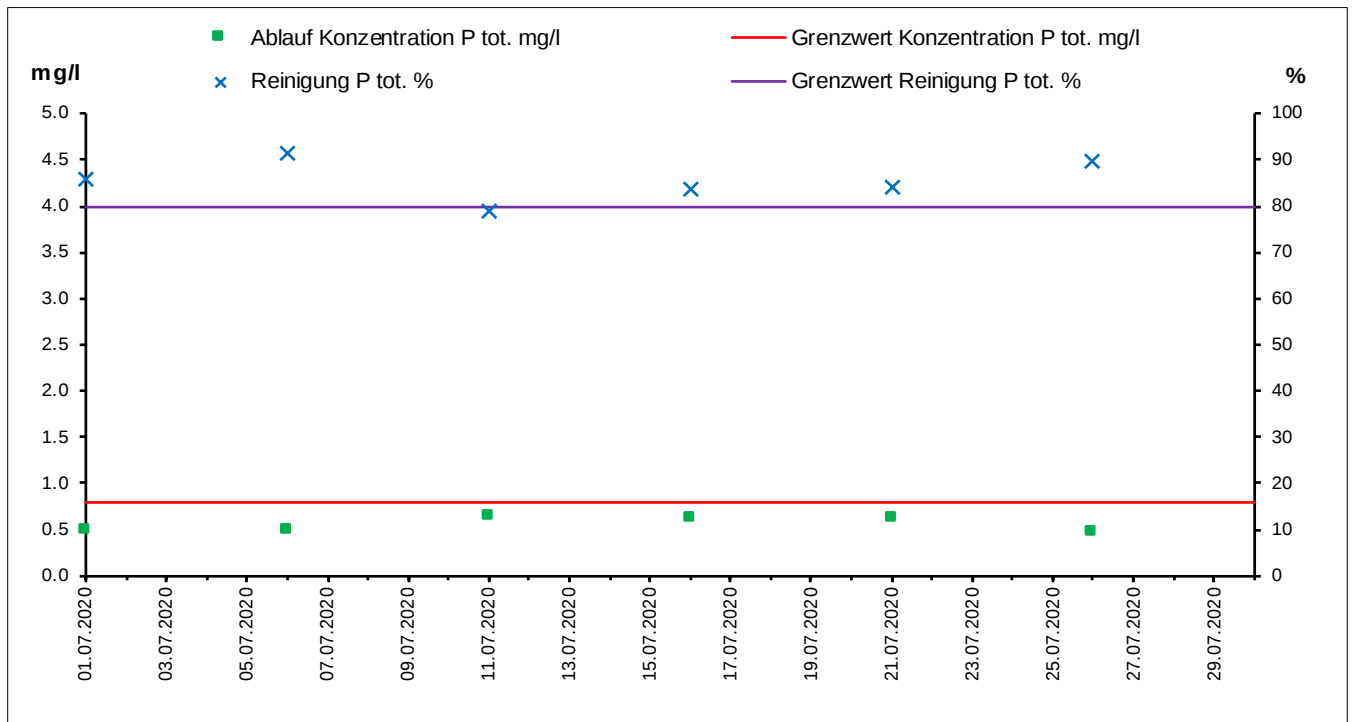
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



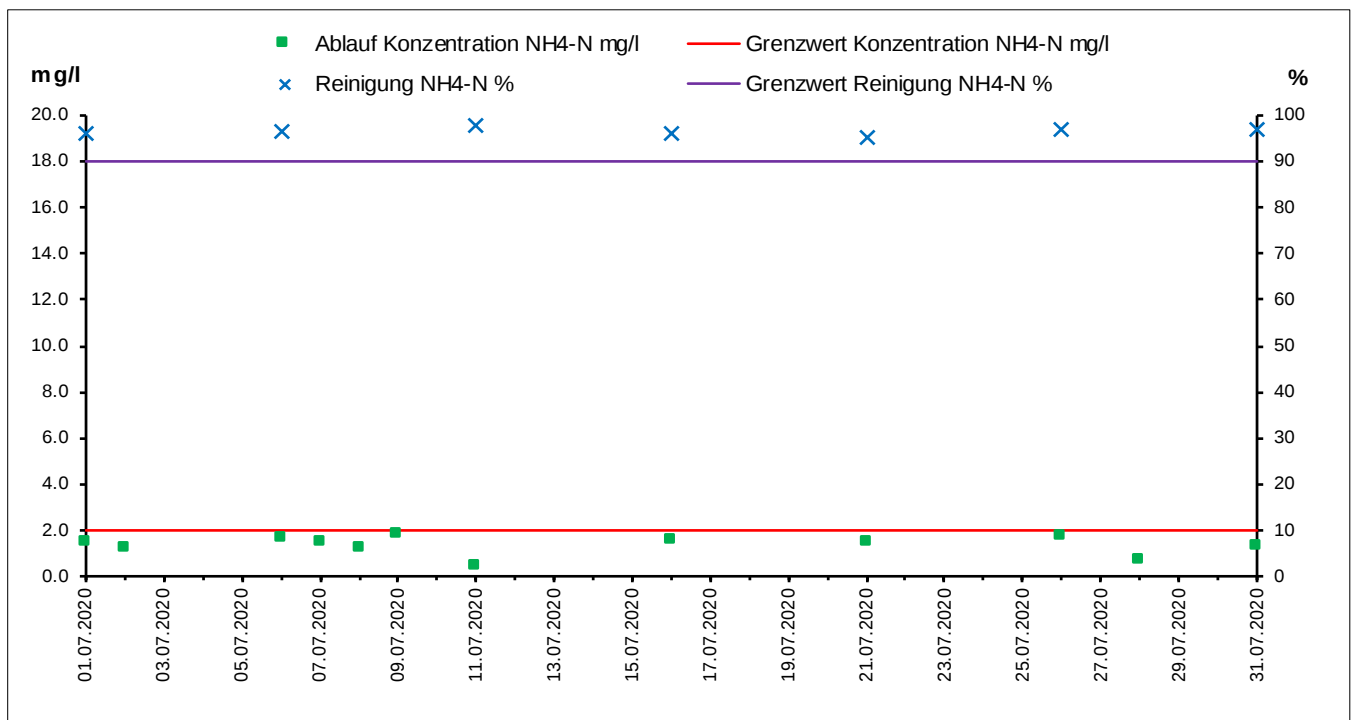
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



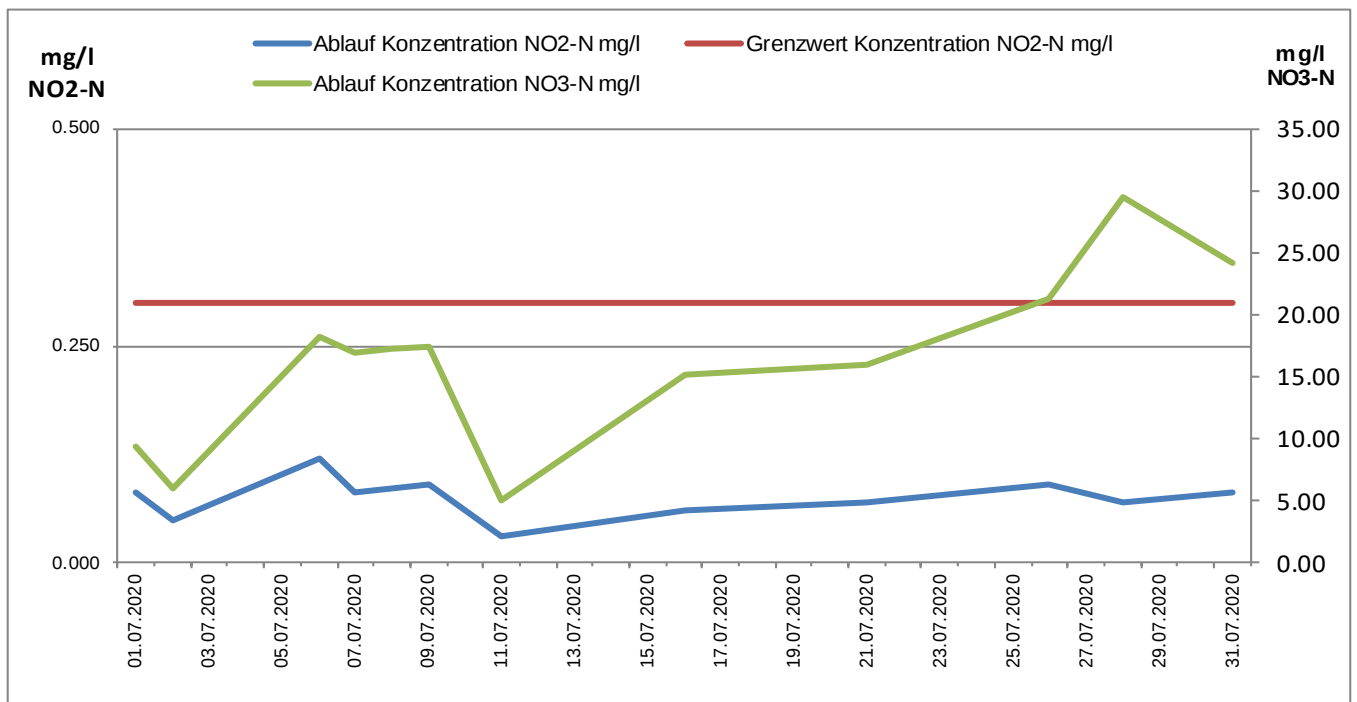
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

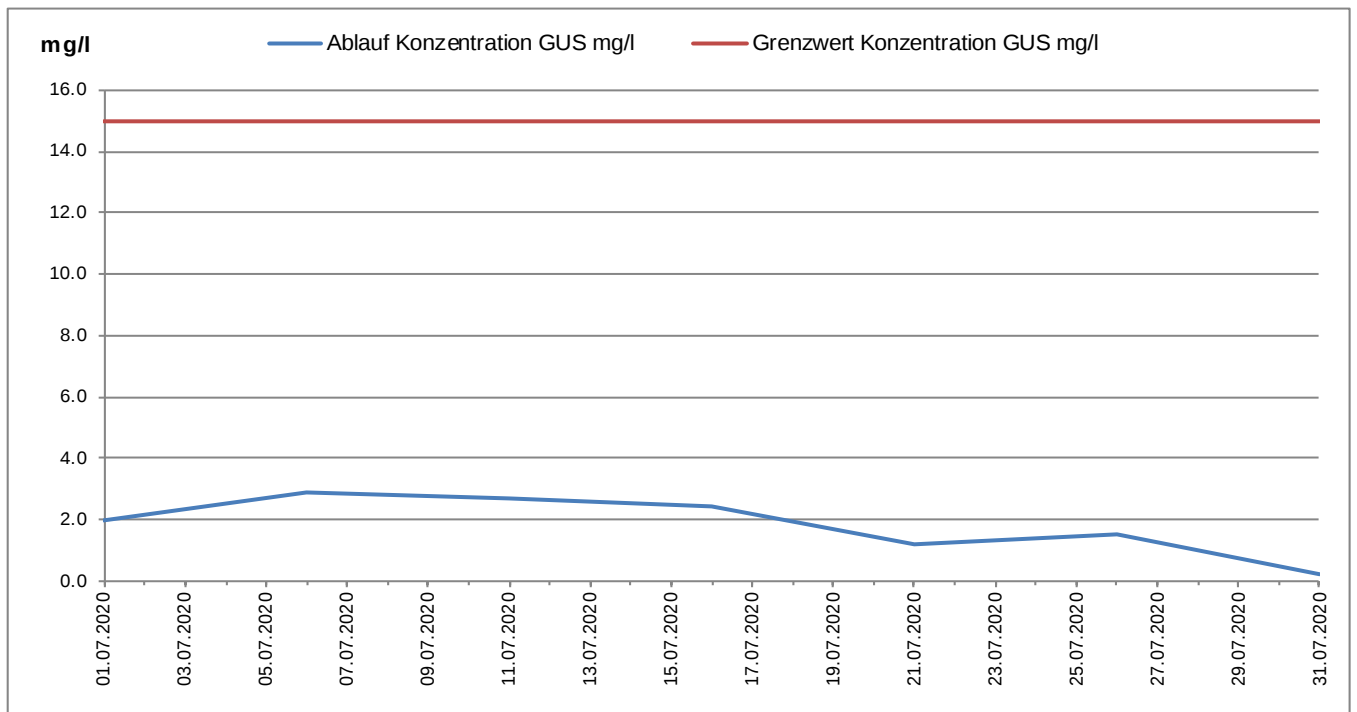


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



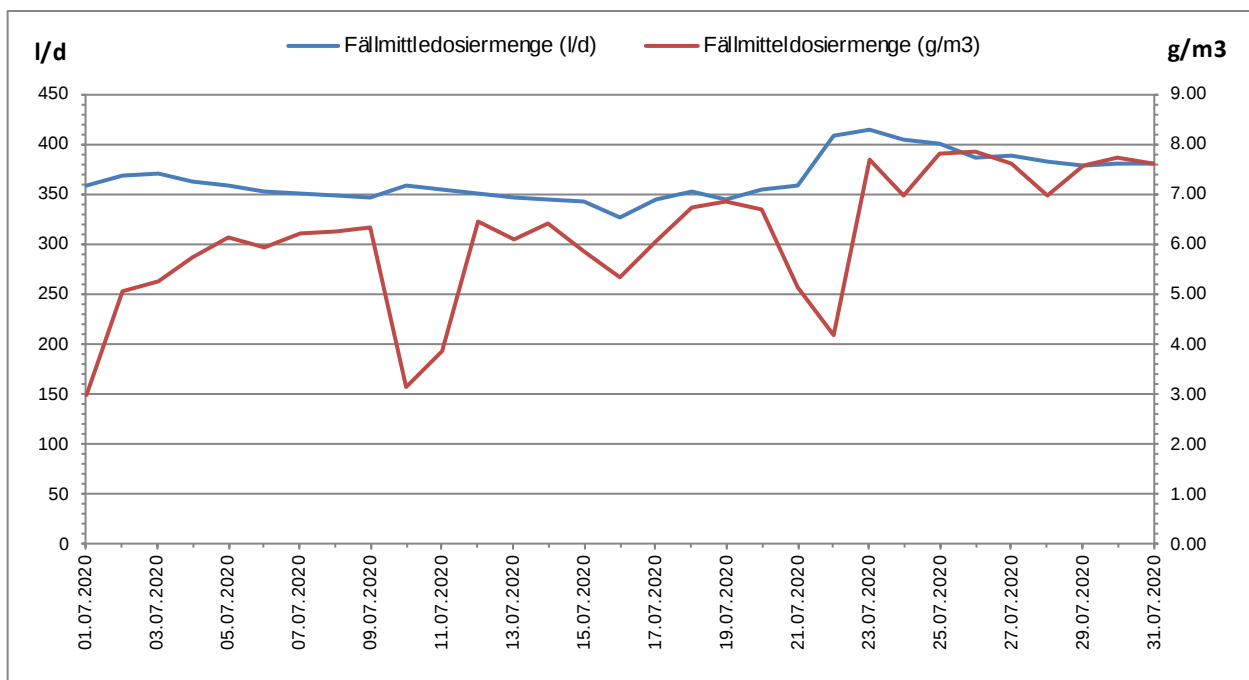
Betrieb ARA

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

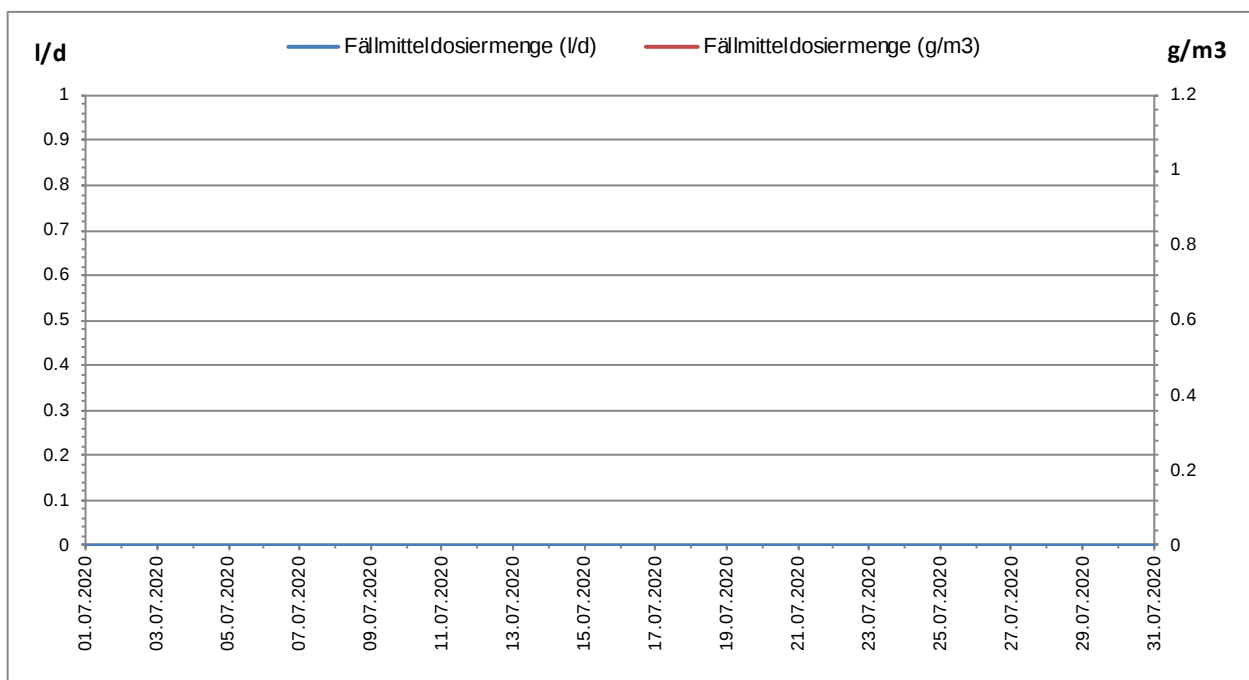
Liefermenge in kg	17'200	kg
Liefermenge m3	12.199	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'343	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'588	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.15	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.32	(g/g Ptot)



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)

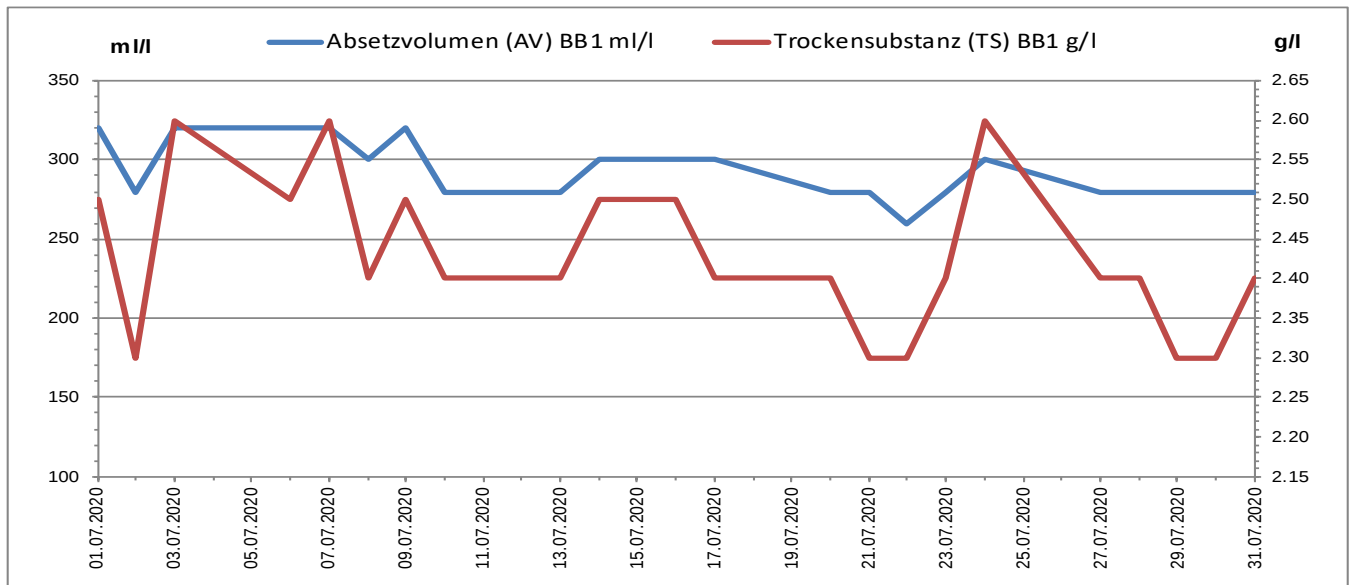


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

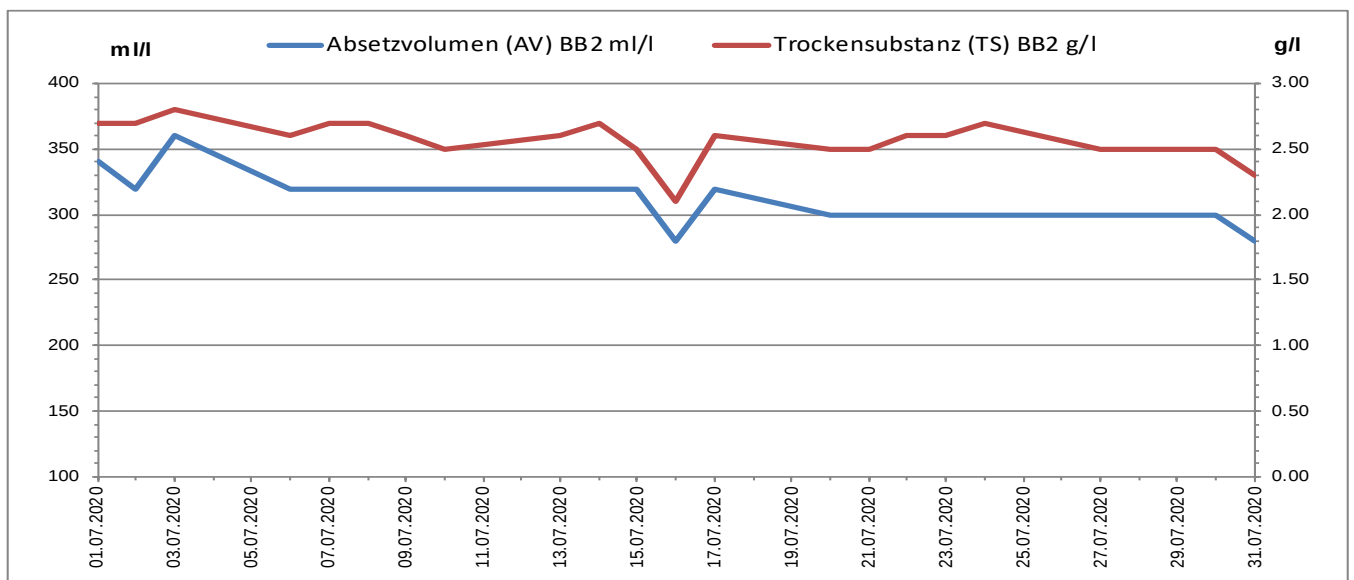
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	293	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.30	2.40	2.60



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

Belebtschlammbecken (BB2)

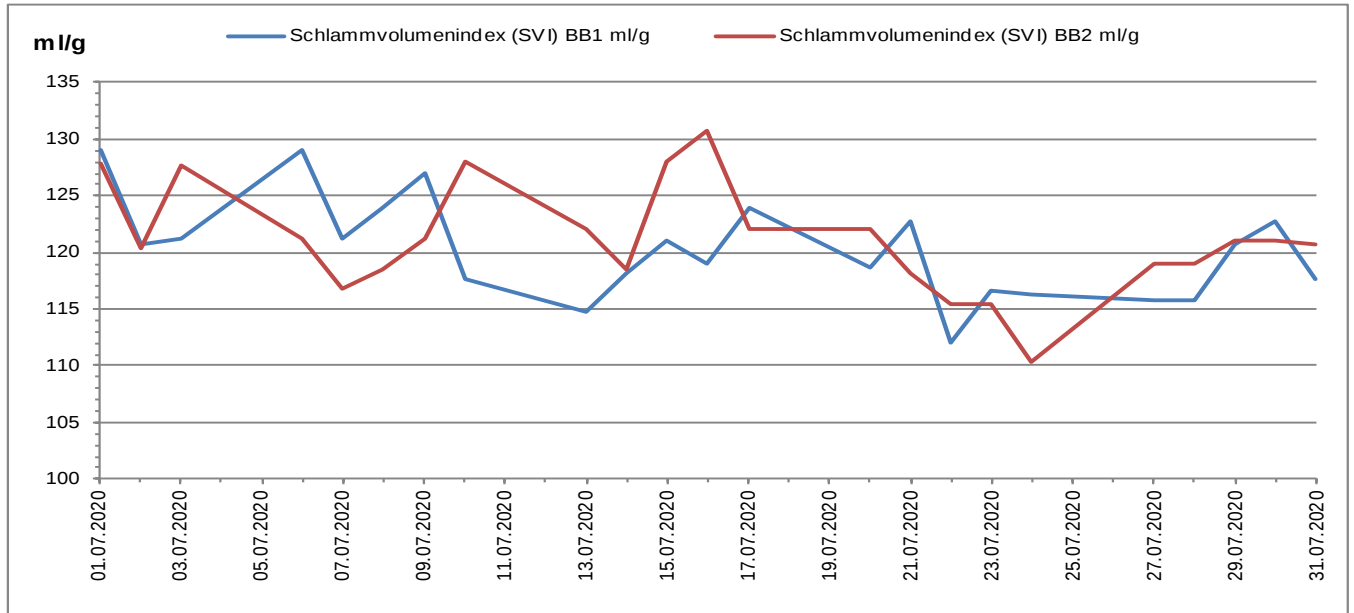
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	311	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	2.60	2.80



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	112	120	129
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	110	121	131

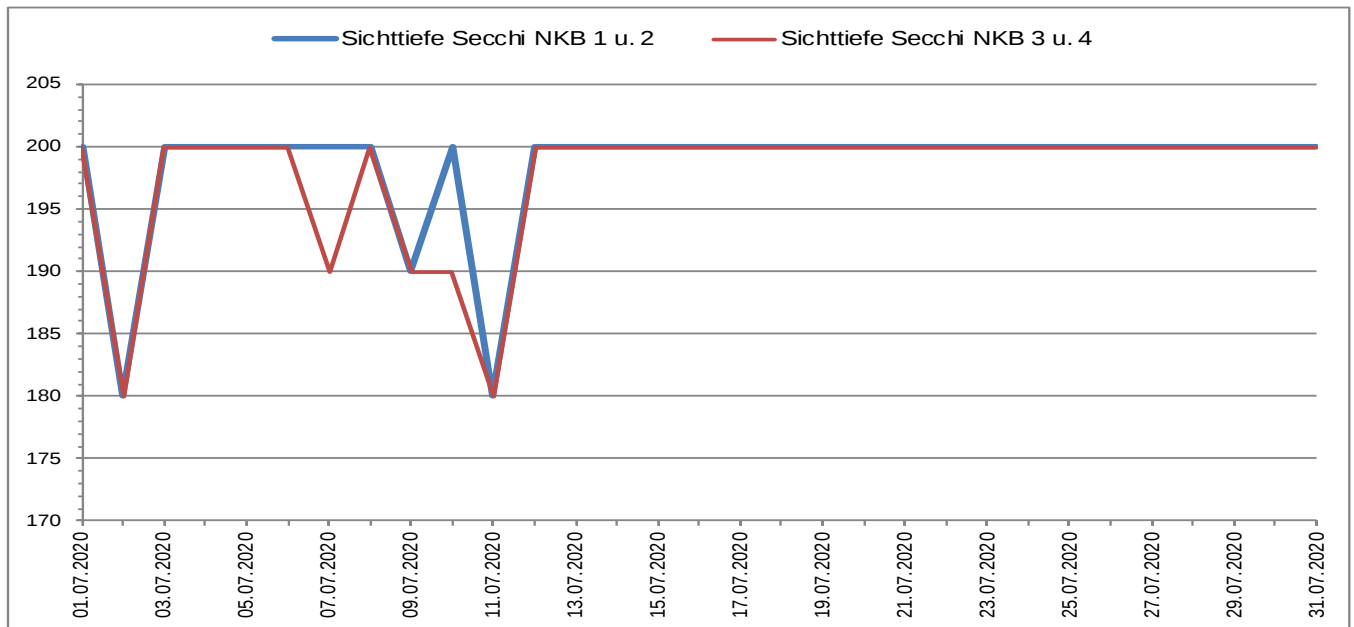


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

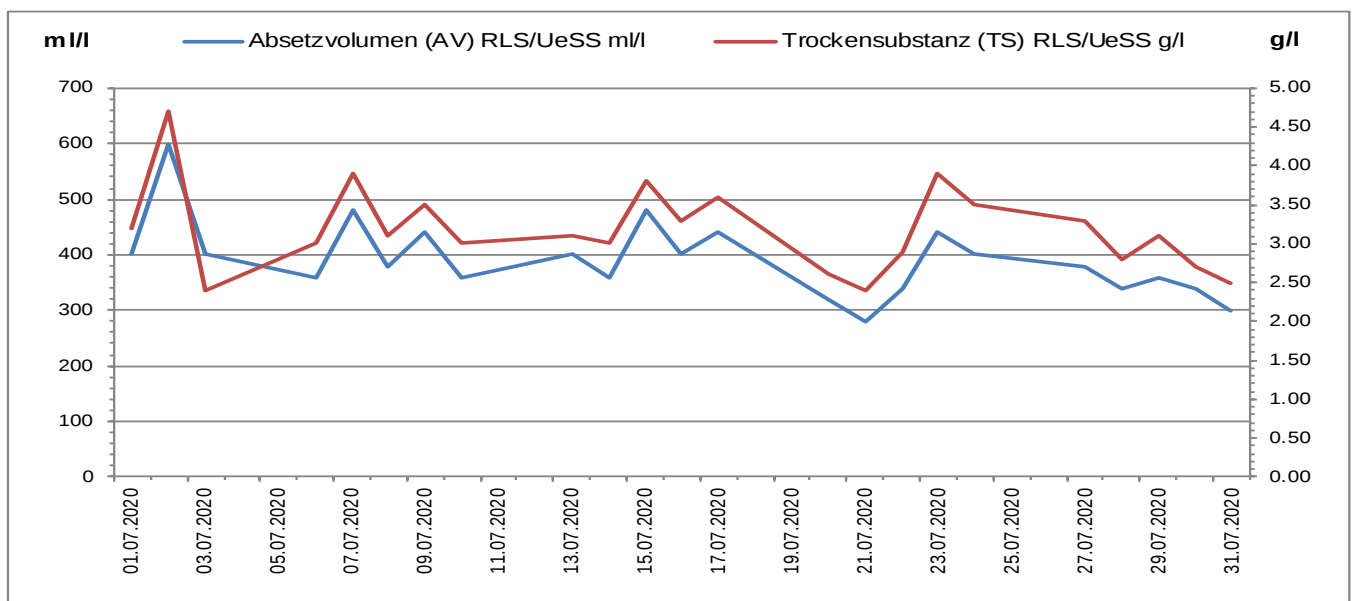
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	180	198	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	180	198	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

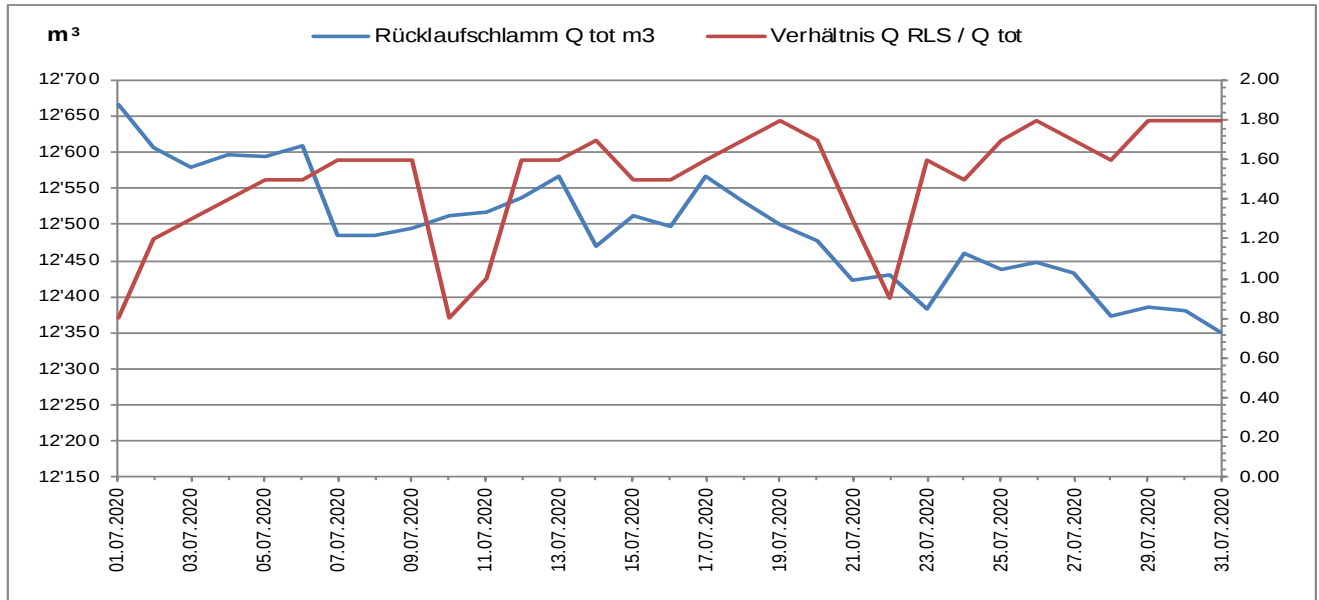
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	280	391	600
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	3.20	4.70



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

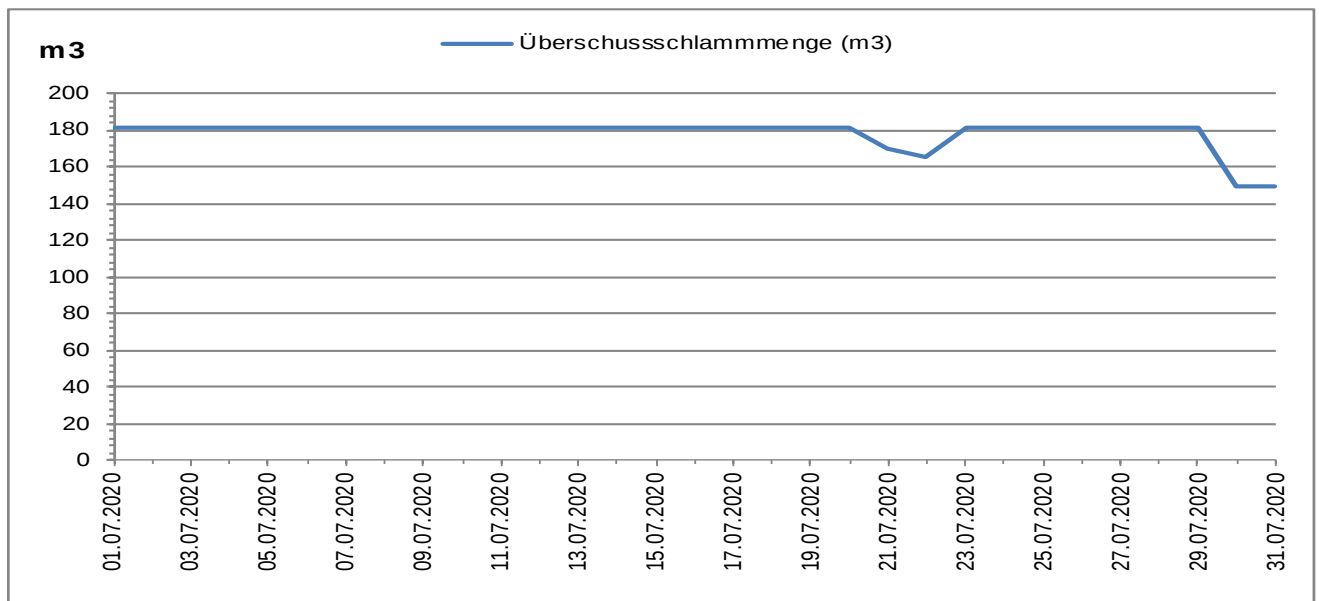
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'350	12'494	12'667
Verhältnis QRLS / Qtot	0.80	1.50	1.80



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	150	179	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'550	
Schlammalter (d)		15	



3 Schlammbehandlung

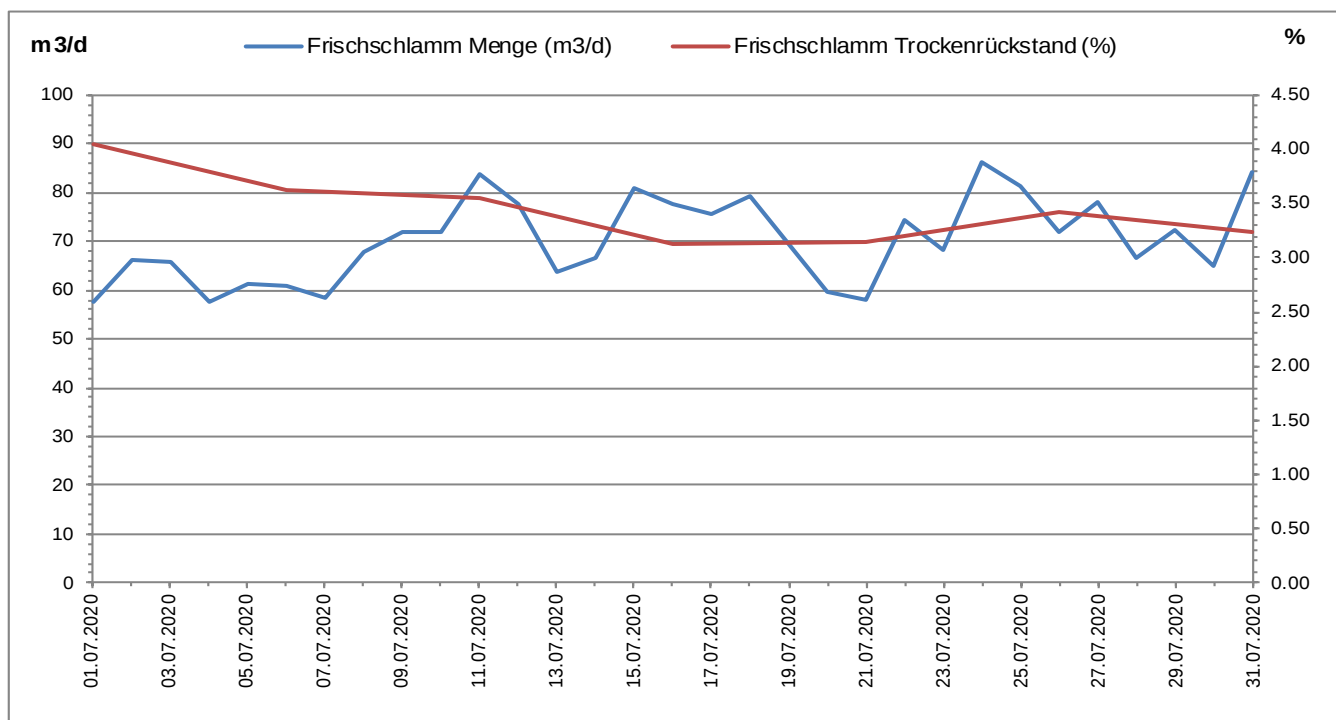
3.1 Frischschlamm

Frischschlammdaten allgemein

Frischschlamm Menge Abzug	2'390	m3
Frischschlamm Menge Netto	2'182	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	208	m3
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL	75	t TR
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Frischschlammdaten detailliert

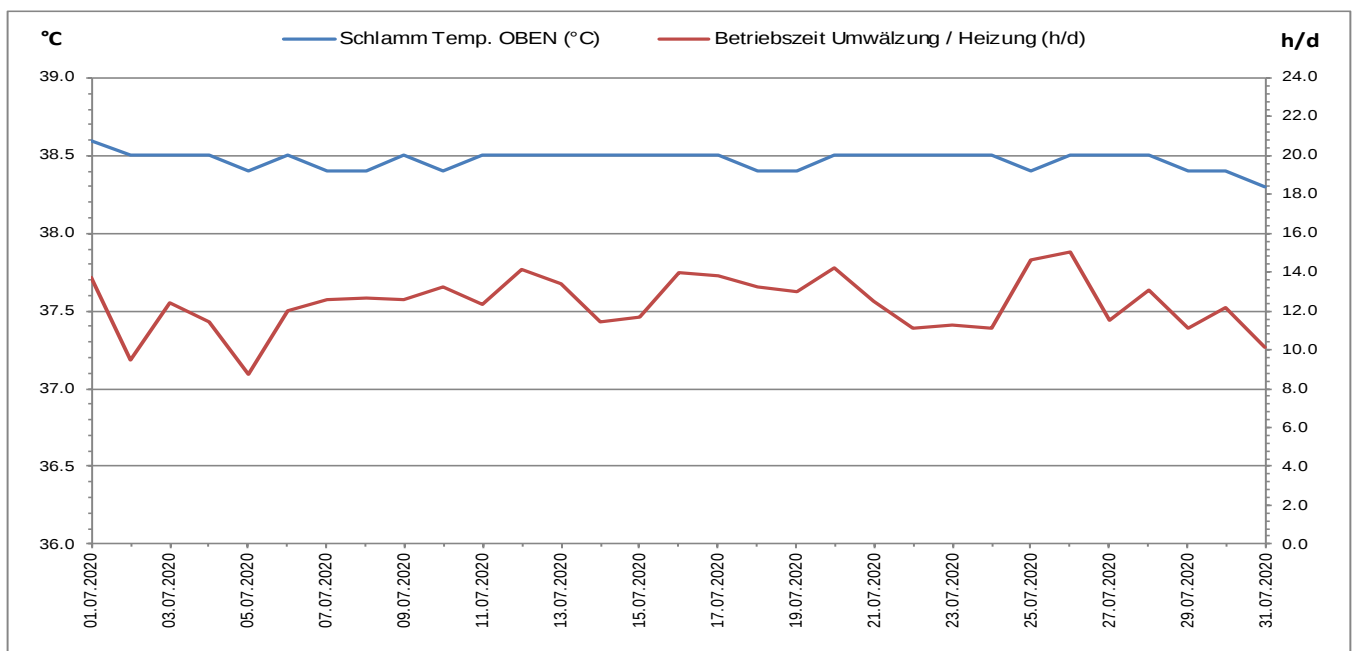
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frischschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	58	70	86
Frischschlamm Trockenrückstand (%)	3.13	3.45	4.04
Frischschlamm Glührückstand (%)	22.76	27.63	38.38
Frischschlamm Glühverlust (%)	61.62	72.37	77.24
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.80	2.40	3.00
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.40	1.70	2.10
Frischschlamm pH-Wert (pH)		5.90	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.13	2.38	2.76
Glührückstand GR (%)	41.25	45.01	47.38
Glühverlust GV (%)	52.62	54.99	58.75
Abbauleistung oTR (%)	0.00	0.00	0.00
Temperatur OBEN (°C)	38.30	38.50	38.60
pH-Wert (pH)		7.32	
Organische Säuren mg/l		109.00	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		12.4	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		383.5	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

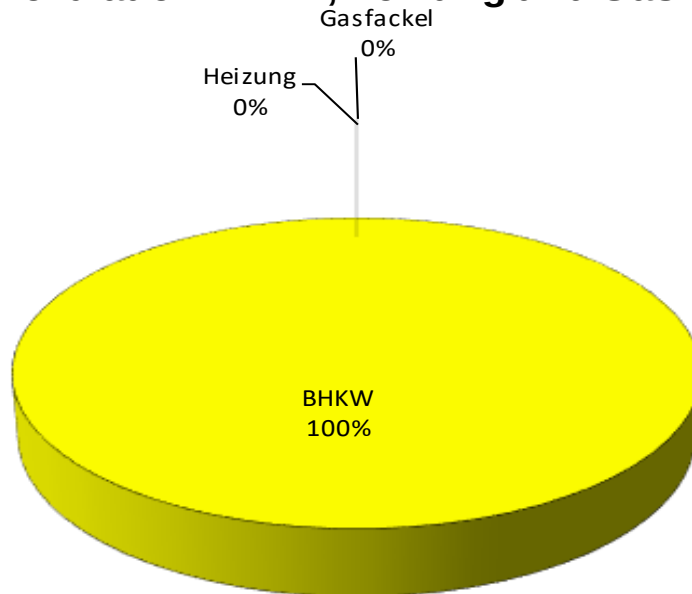
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	1'012	1'150	1'294
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	12	17	22
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.600	0.700	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'665		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	740.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	35'867	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.150		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		0.00	0.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'867		

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

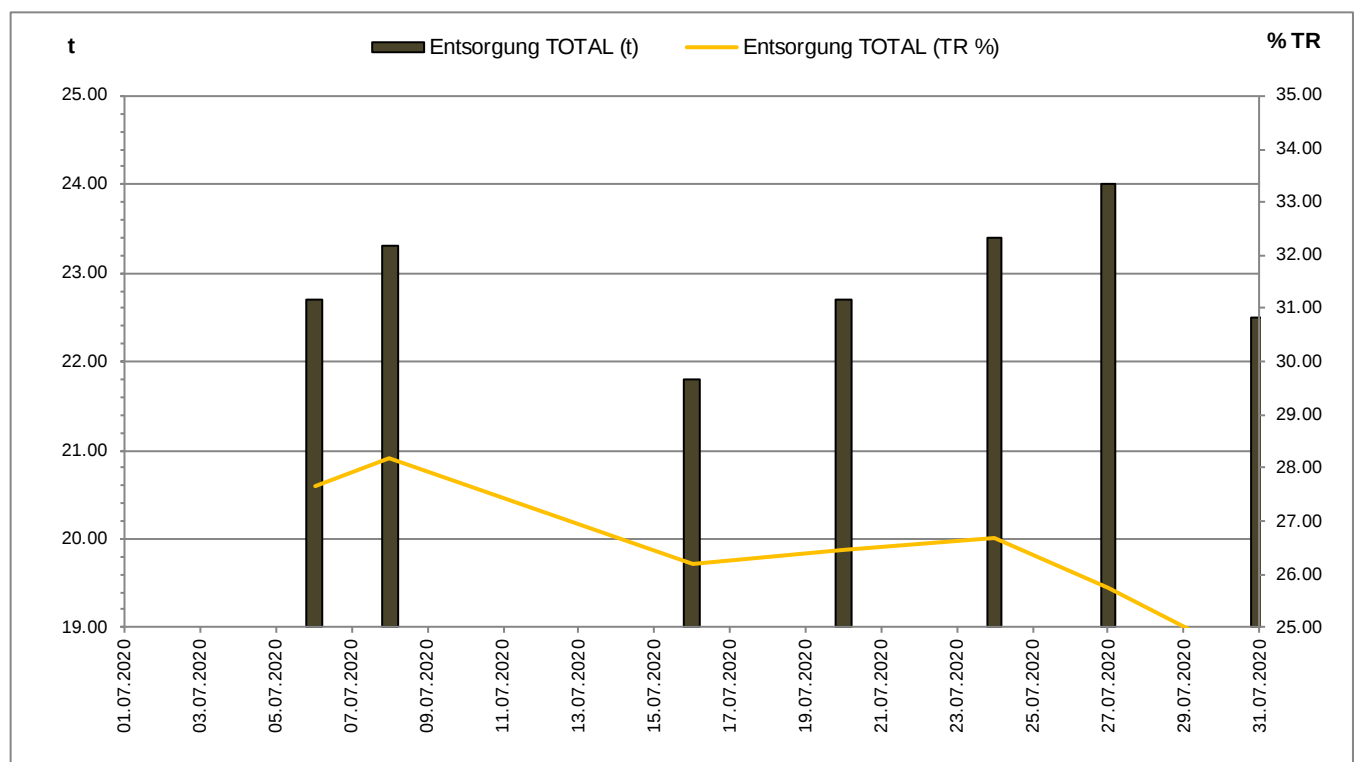
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'950	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	790	kg/w
Schlammsiebgut Menge	4'220	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	844	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	8'170	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'634	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 %	24.28	26.46	28.20
Klärschlammabgabe GR %	42.35	43.69	45.56
Klärschlammabgabe GV %	54.44	56.31	57.65
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		160.40	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		42.45	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		23.92	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

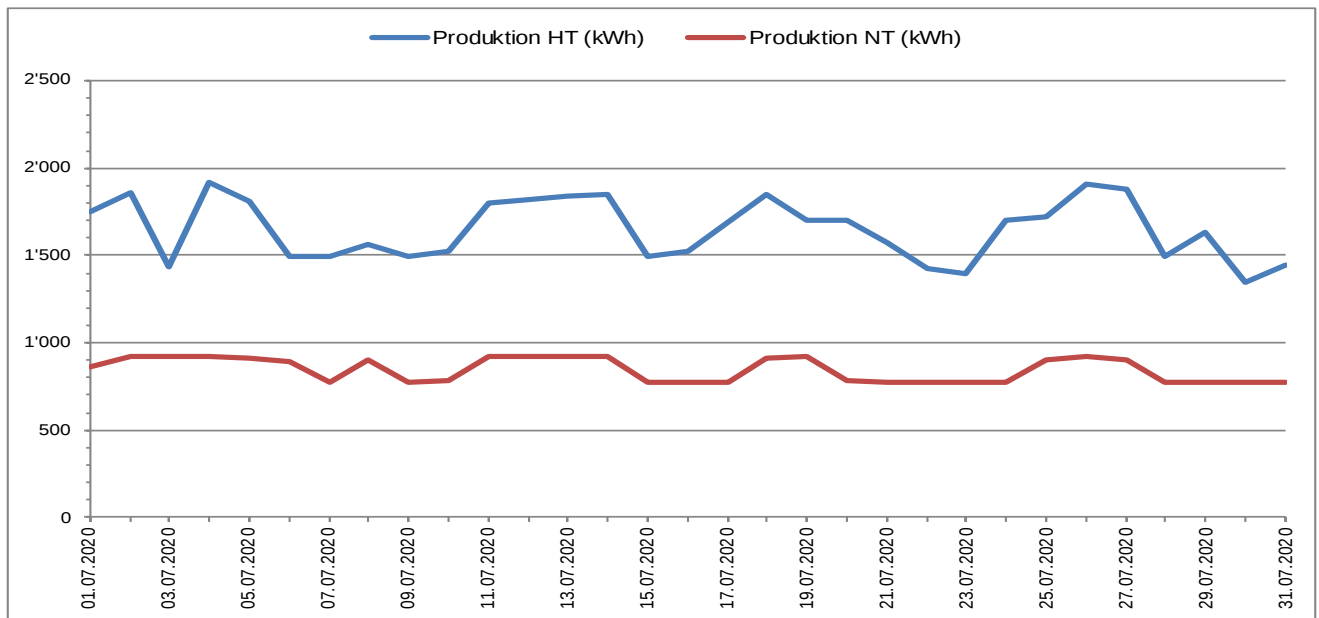
Trinkwasser Total Verbrauch	146.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'352	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

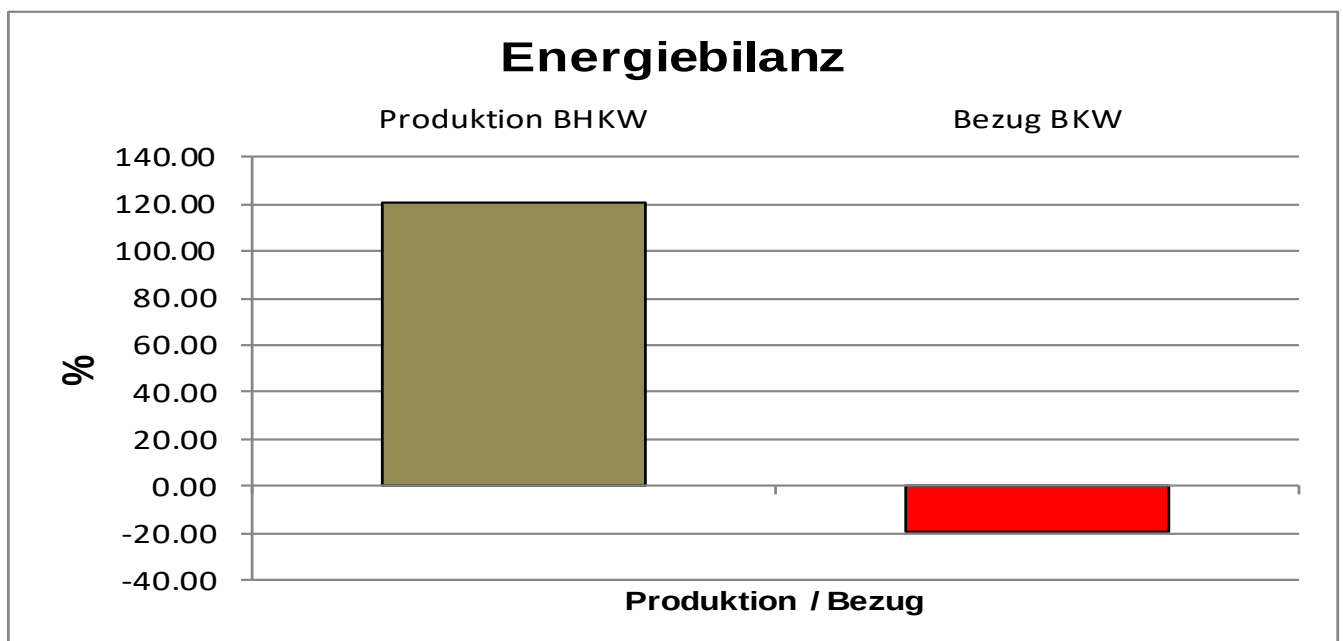
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'133	kWh
BHKW Produktion (NT)	26'169	kWh
BHKW Produktion TOTAL	77'302	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

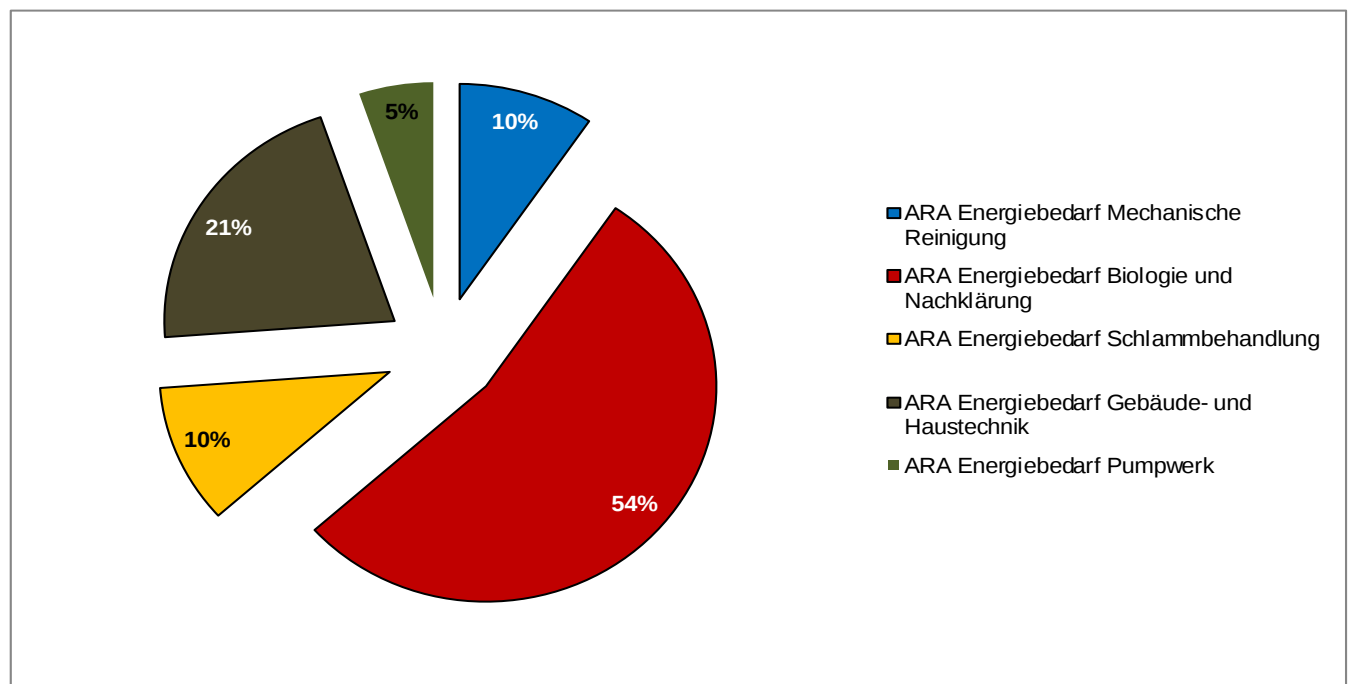
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	102	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'329	kWh
BKW Energiebezug (NT)	3'565	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	4'894	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	14'154	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	3'391	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	17'545	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-12'651	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'079	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'441	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	6'674	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'411	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'337	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	60'605	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	63'942	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

01.07.2020	Leicht bewölkt.
02.07.2020	Bewölkt. Grosses Labor. Wegen teils starken Regenschauern etwas erhöhter NH4-N Wert.
03.07.2020	Bewölkt. Kurzer Stromausfall um 08.30 (diverse Störungen und Alarmmeldungen).
04.07.2020	Schön.
05.07.2020	Schön. Stromausfall RB-Schüpbach.
06.07.2020	Schön einzelne Schleierwolken.
07.07.2020	Schön. Grosses Labor, NH4-N ist leicht erhöht.
08.07.2020	Schön. Ammoniumwerte sind wieder tiefer.
09.07.2020	Schön. Inbetriebnahme der Pulverdosiervstation KSE.
10.07.2020	Schön.
11.07.2020	Regnerisch.
12.07.2020	Schön. Pipettentest und grosses Labor i.O.
13.07.2020	Schön. Wärmetauscher BHKW ausgetauscht.
14.07.2020	Schön.
15.07.2020	Leichter Regen meist aber trocken.
16.07.2020	Bewölkt.
17.07.2020	Bewölkt. Grosses Labor.
18.07.2020	Mit mässiger Bise oft sonnig.
19.07.2020	Schön.
20.07.2020	Schön und warm.
21.07.2020	Wechselhaft.
22.07.2020	Wechselhaft. Pipettenkontrolle und grosses Labor i.O.
23.07.2020	Schön und schwül.
24.07.2020	Regnerisch.
25.07.2020	Meist sonnig und warm. Weiterhin massive Probleme mit der Frischschlammsiebung (Strainpress)!!!!!!
26.07.2020	Teilweise sonnig bei weiterhin warmen Temperaturen. Frischschlammabzug ohne Strainpress.
27.07.2020	Schön und warm. Pipettentest und grosses Labor i.O.
28.07.2020	Schön und warm.
29.07.2020	Schön und heiss.
30.07.2020	Schön und heiss.
31.07.2020	Schön und heiss.