



Monatsbericht

Mai 2021

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	12.0	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	11.5	°C
Abwasserzulauf Total	445'560	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	14'373	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	73	l/s
Abwasserzulauf Maximum	416	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.70	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	13'122	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.56	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.57	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	2.90	g/l
Schlammbelastung	0.370	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.850	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	17	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	129	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	129	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	1'888	m3
Menge Mittelwert/d	61	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.74	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.62	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.38	%
Trockenrückstand Total	79	t TR
Trockenrückstand "organisch"	60	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'048	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	19	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	34'933	m3
Gasverbrauch Gasheizung	98	m3
Gasverbrauch Gasfackel	342	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	79.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'177.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	75'585	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'438	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	107.2	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1513	kWh
Energiebezug von BKW	8'062	kWh
Energierücklieferung an BKW	10'246	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-2'184	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'343	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	42'223	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'027	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	12'941	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'413	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	72'948	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	705.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.7	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	2.6	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.8	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	444.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.3	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'140	kg
Schlammsiebgutmenge	6'270	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	10'410	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	91.00	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	24.03	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.95	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.05	%
Klärschlamm (t TR) Total	22	t
Klärschlamm (t oTR) Total	13	t

Filtratwasserstapel

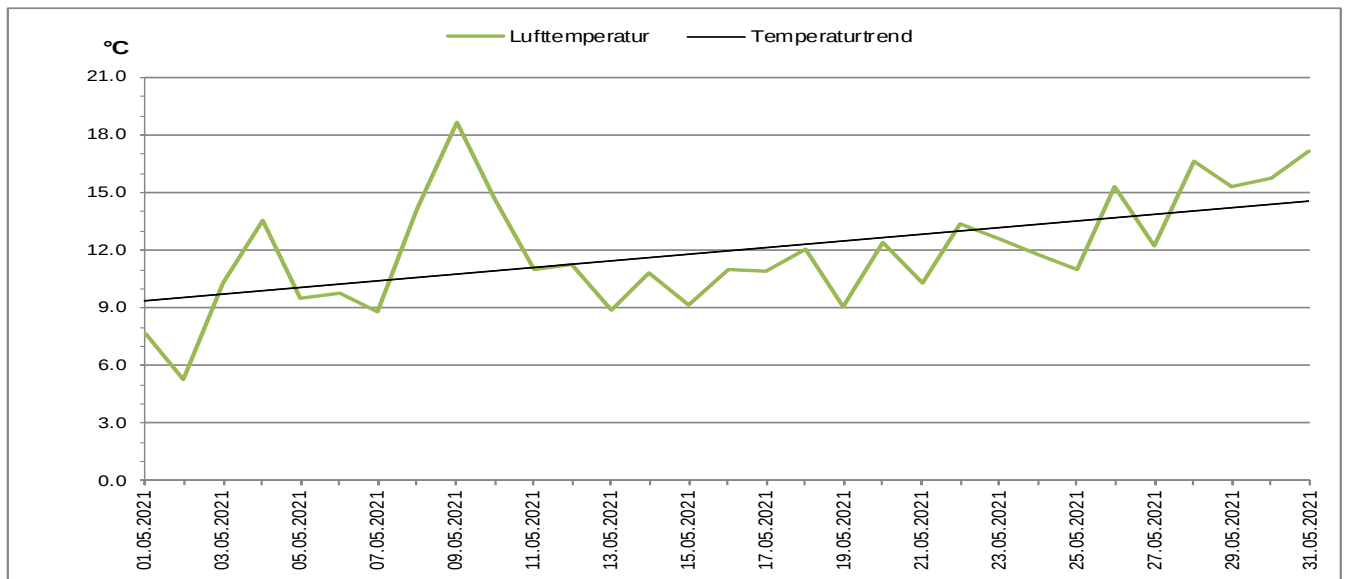
Filtratwasserdosierung TOTAL	1'877	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	60	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	27'512	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	52	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	23'809	EW
Schmutzfracht CSB tot.	68'229	kg
Schmutzfracht P tot.	1'181	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'411	kg

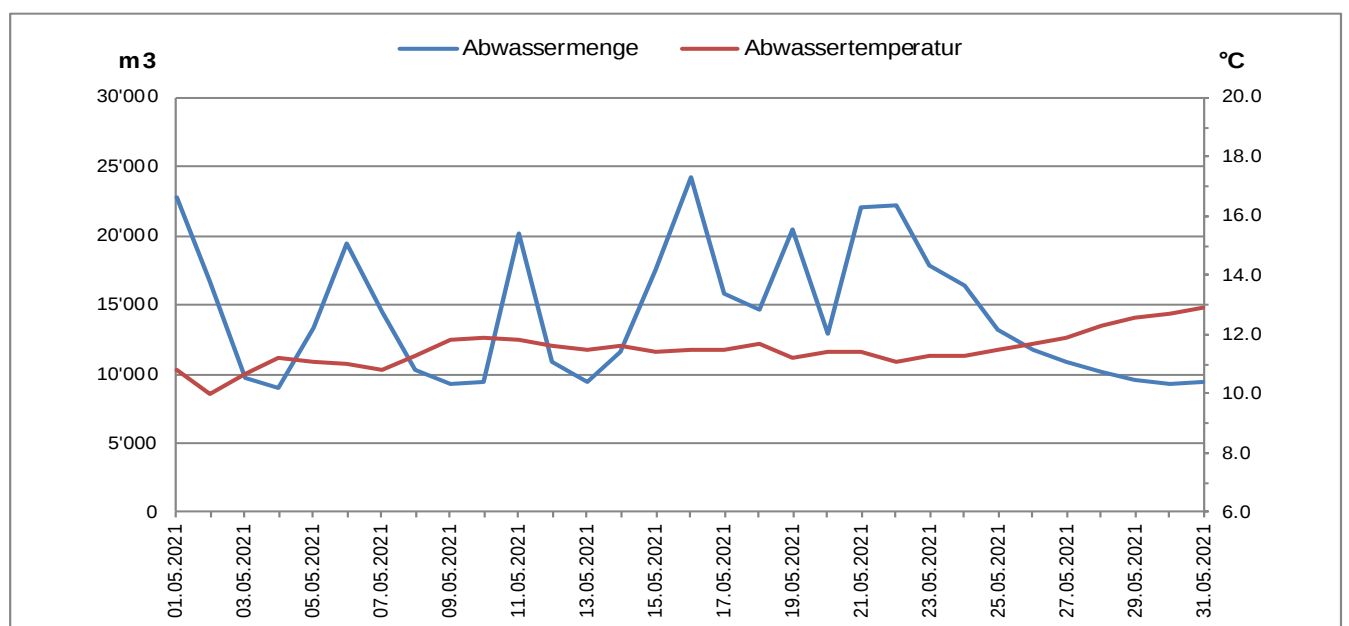
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	0.6	12.0	31.3



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	445'560	m3
Zulauf Mittelwert/d	14'373	m3
Zulauf Minimum	73	l/s
Zulauf Maximum	416	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	11.5	°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. %	41	60	87
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	19'000	27'512	39'798

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	46	52	56
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	21'245	23'809	25'795

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	445'560	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	68'229	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'181	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'411	kg

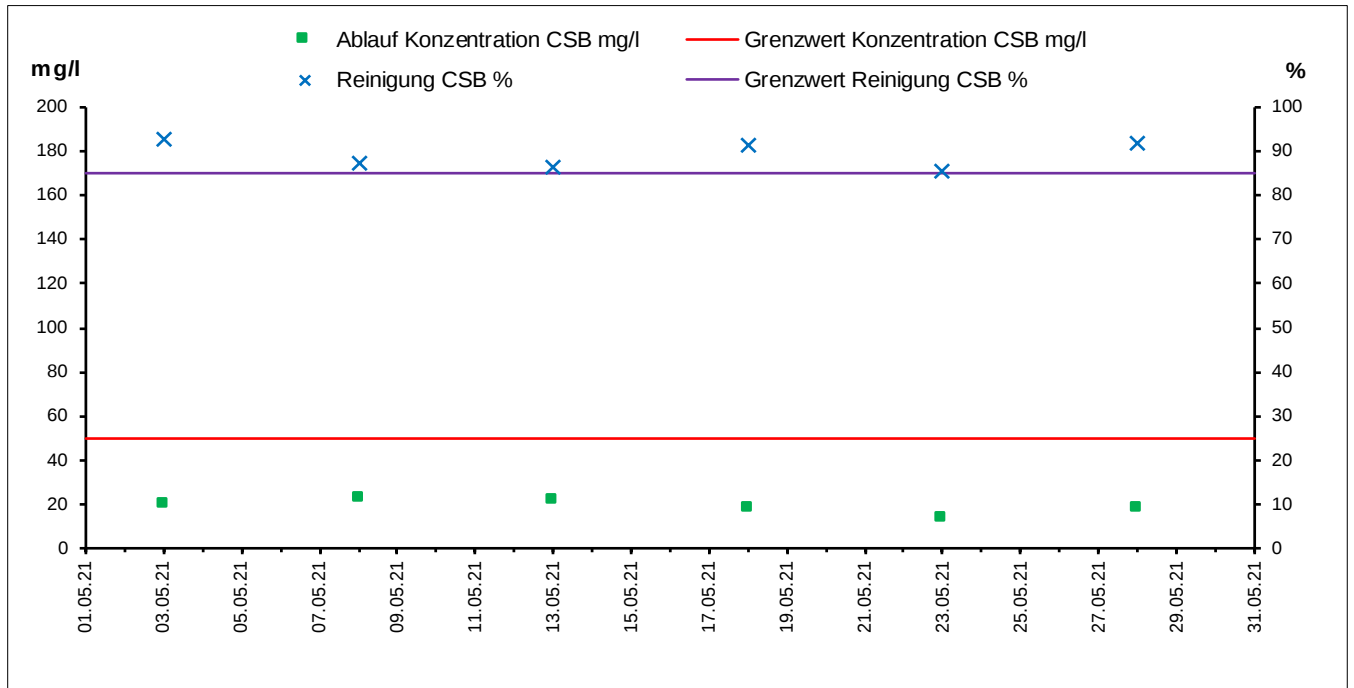
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

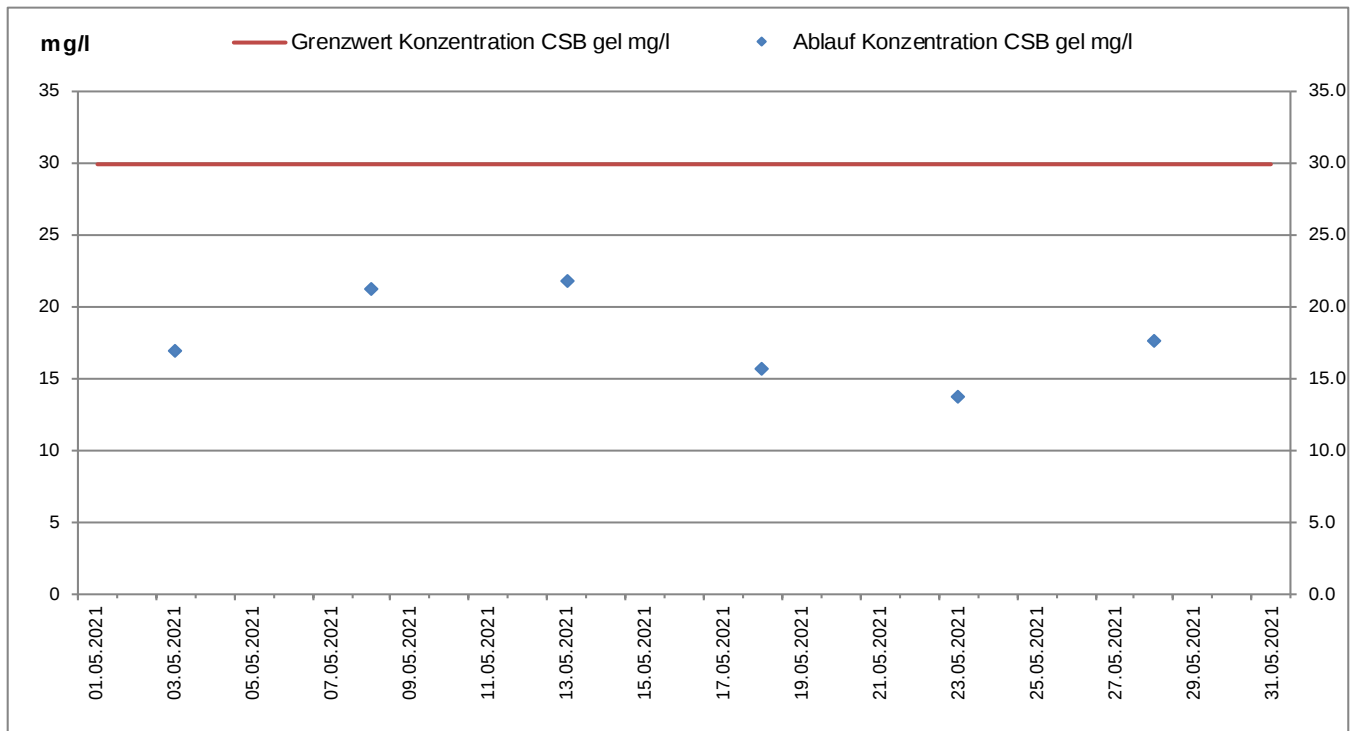
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Jun 2020	335'800	10'074	4'264	1'706	101	1'822	2'290	1'374	232	556	15'531
Jul 2020	273'180	8'195	5'493	2'197	173	3'104	4'310	2'586	372	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
Jan 2021	455'580	13'667	9'096	3'638	221	3'971	5'349	3'209	493	1'183	25'669
Feb 2021	448'880	13'466	7'433	2'973	160	2'881	5'446	3'268	219	526	23'115
Mär 2021	337'740	10'132	9'687	3'875	195	3'514	4'174	2'504	207	496	20'522
Apr 2021	284'880	8'546	8'442	3'377	212	3'811	6'035	3'621	105	251	19'606
Mai 2021	445'560	13'367	6'923	2'769	235	4'237	5'975	3'585	128	307	24'265

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

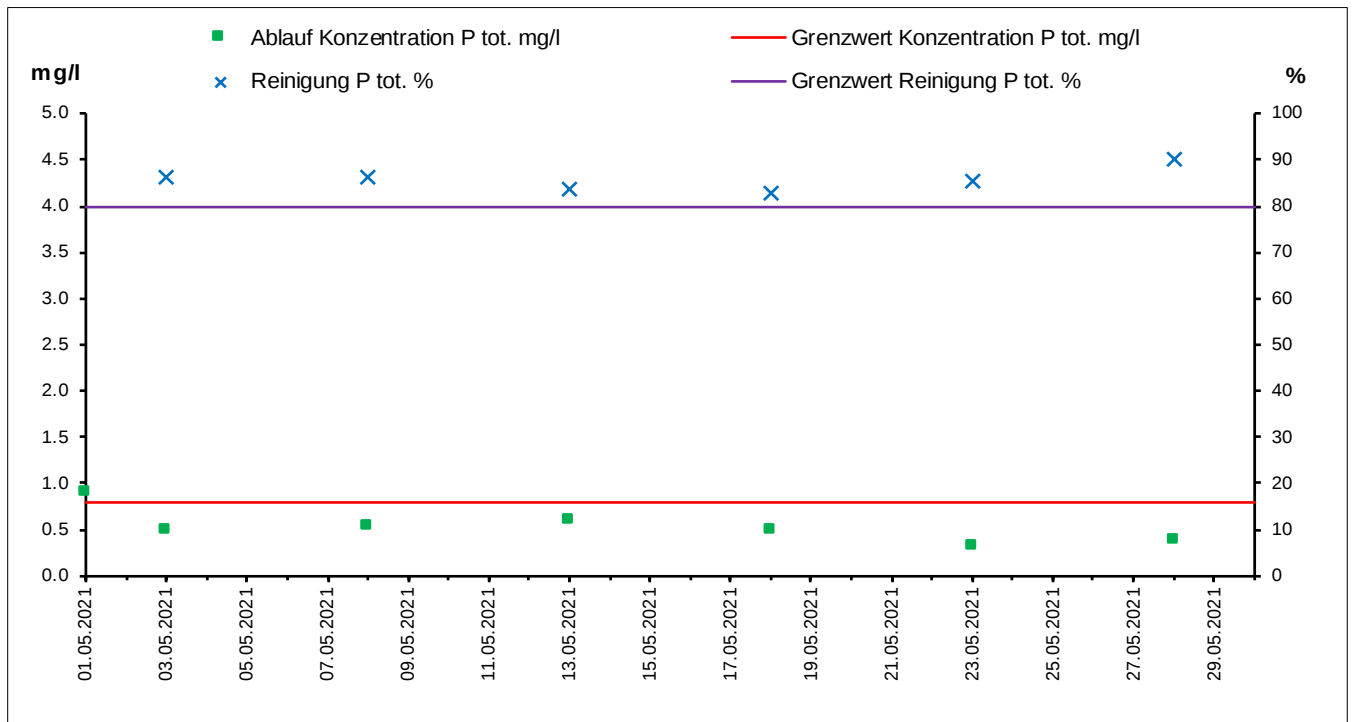
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



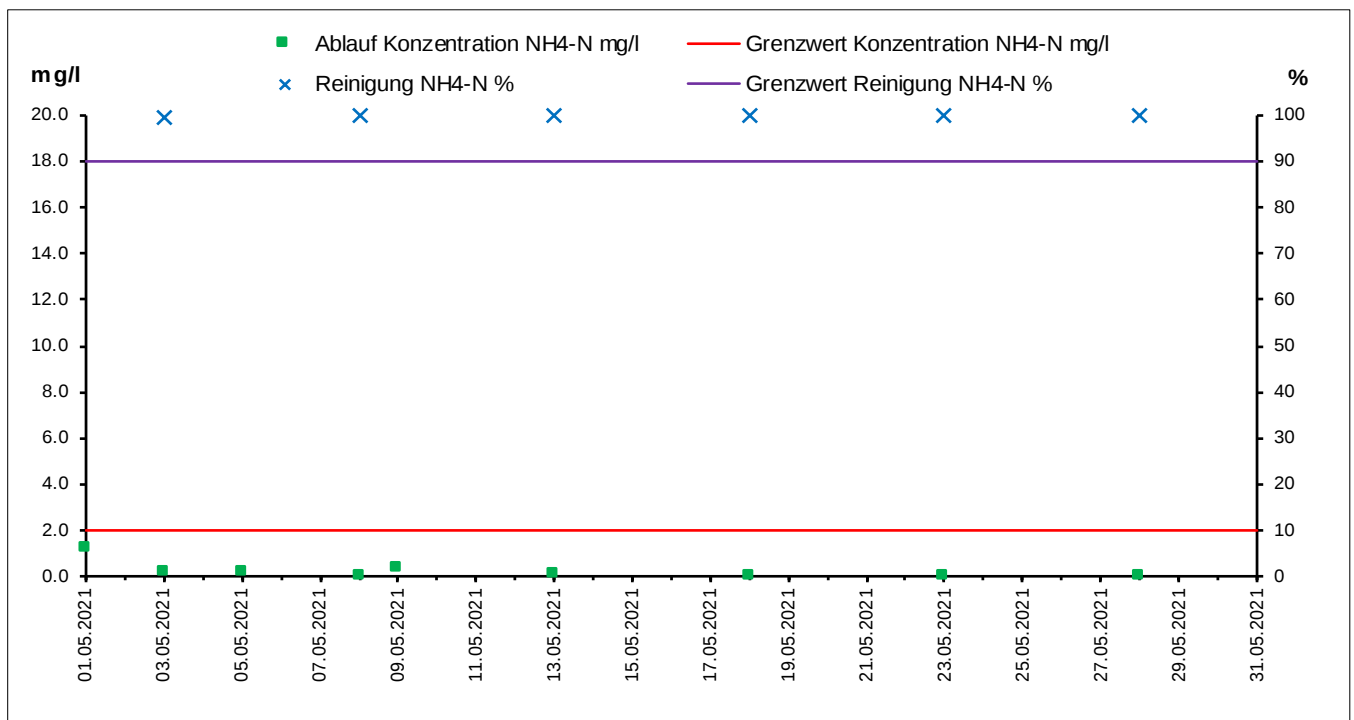
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



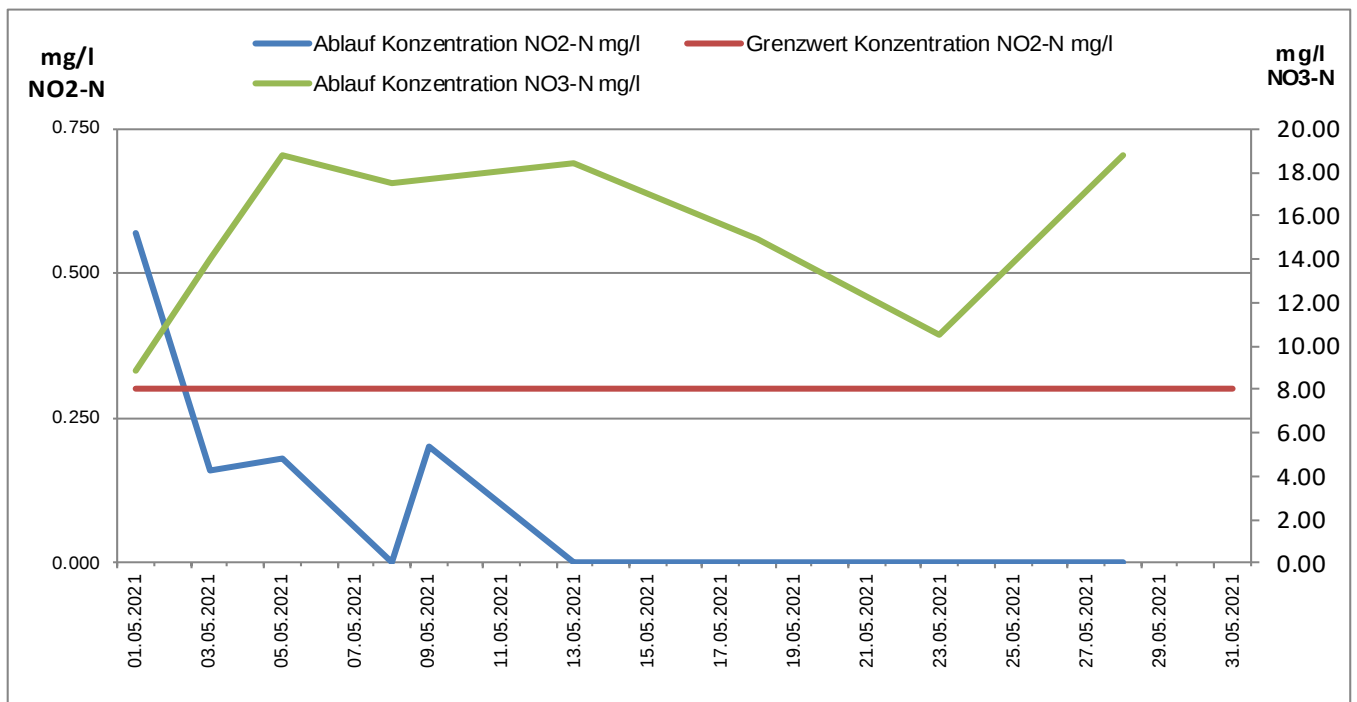
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

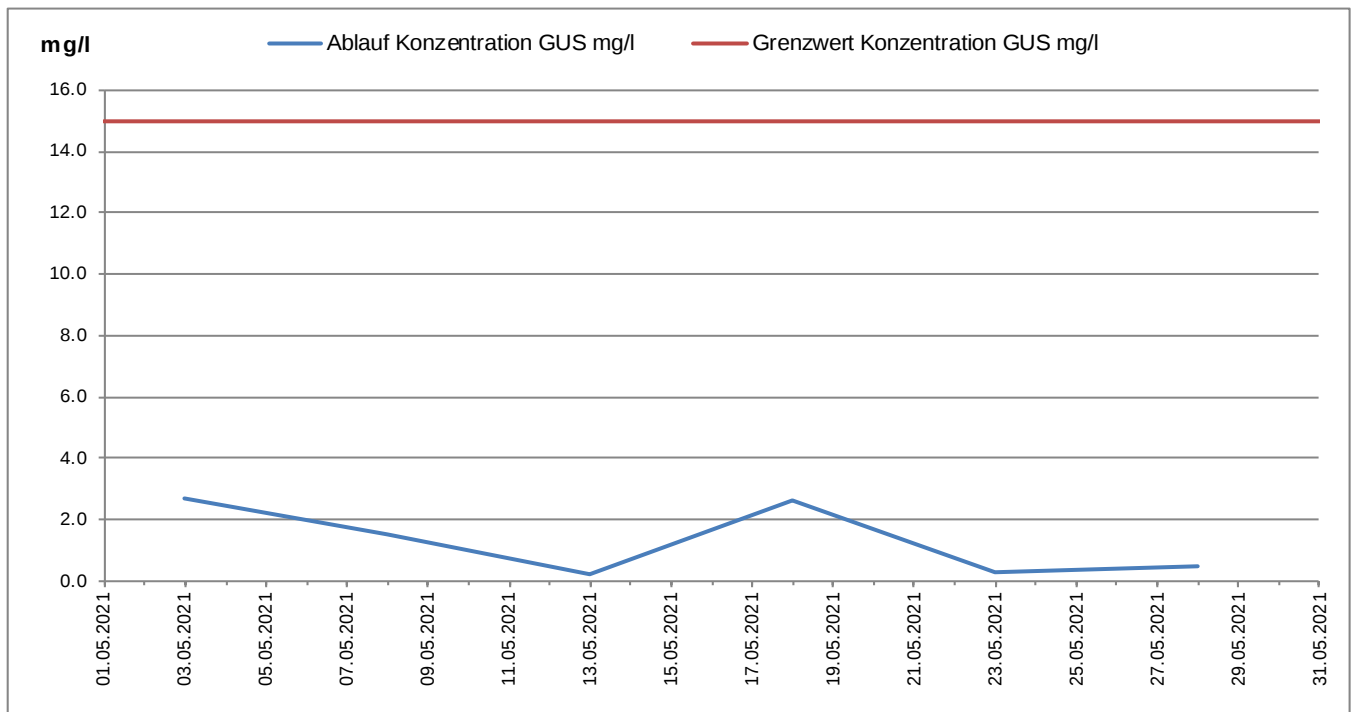


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



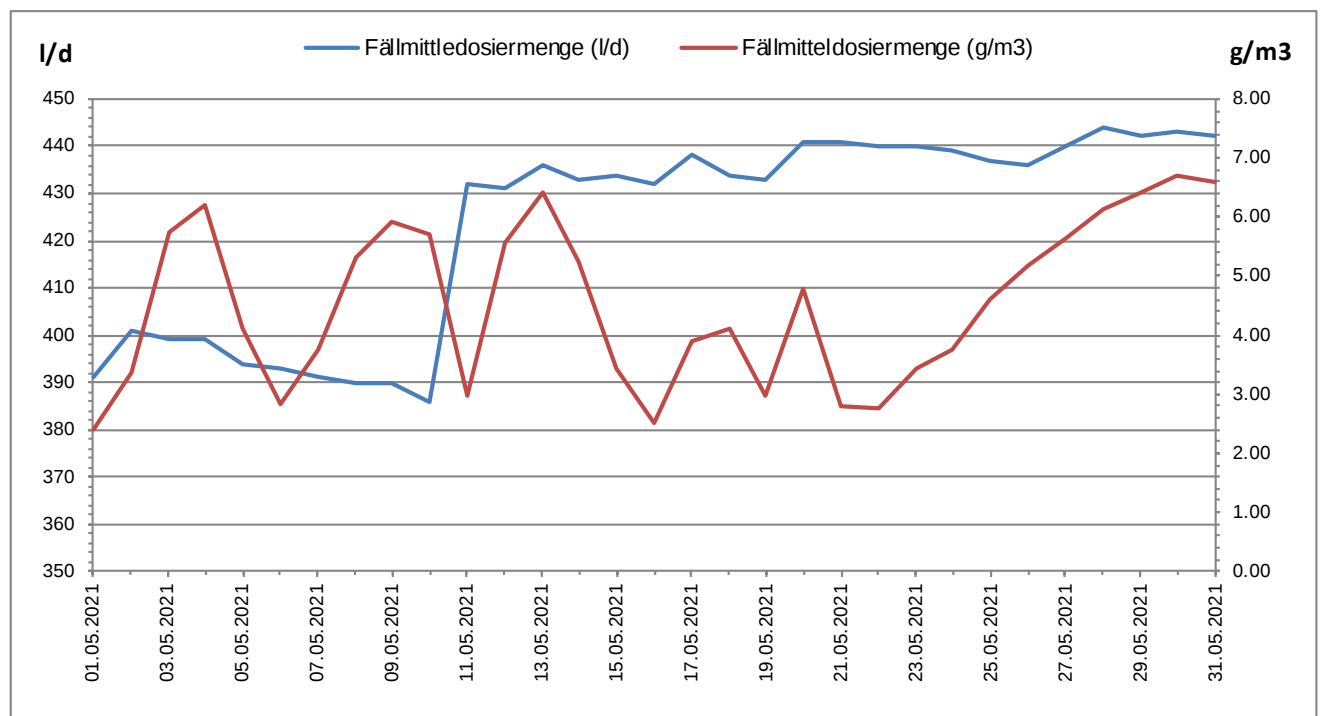
Betrieb ARA

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

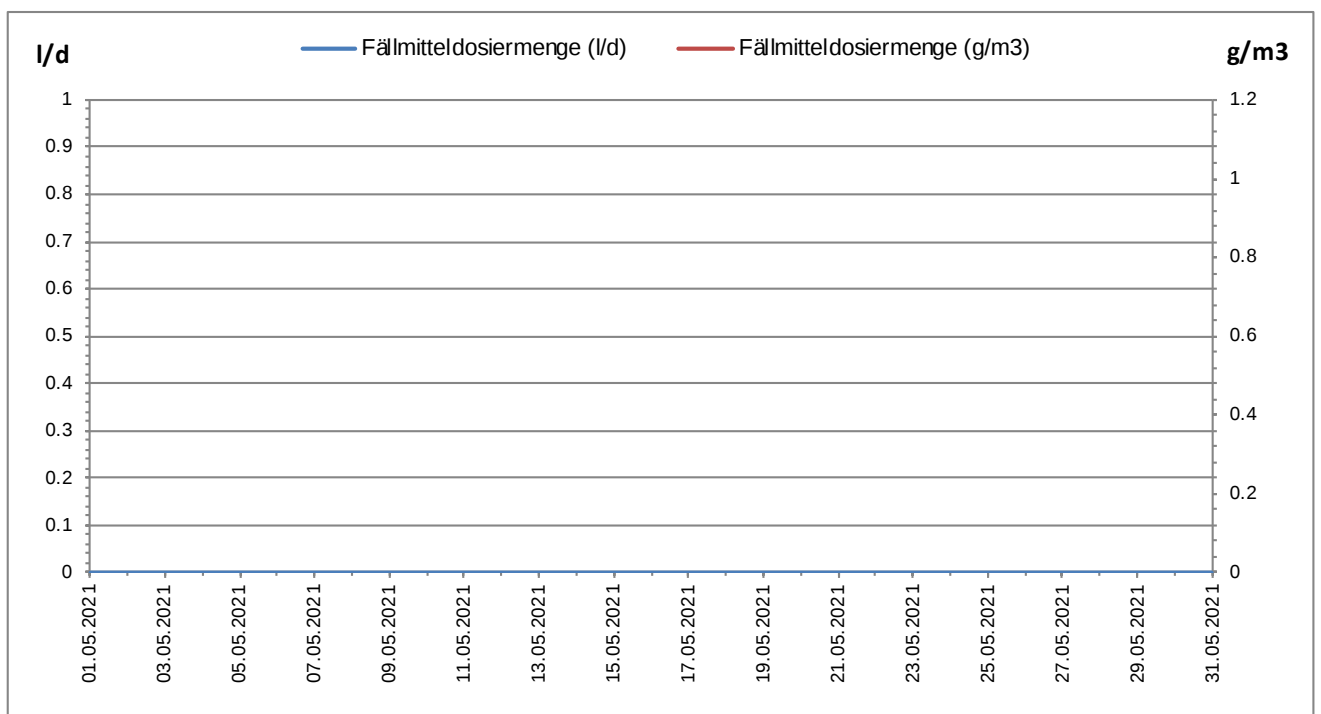
Liefermenge in kg	16'780	kg
Liefermenge m3	11.901	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	13'122	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'837	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.56	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.57	(g/g Ptot)



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	8'980	kg
Liefermenge m3	6.908	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)

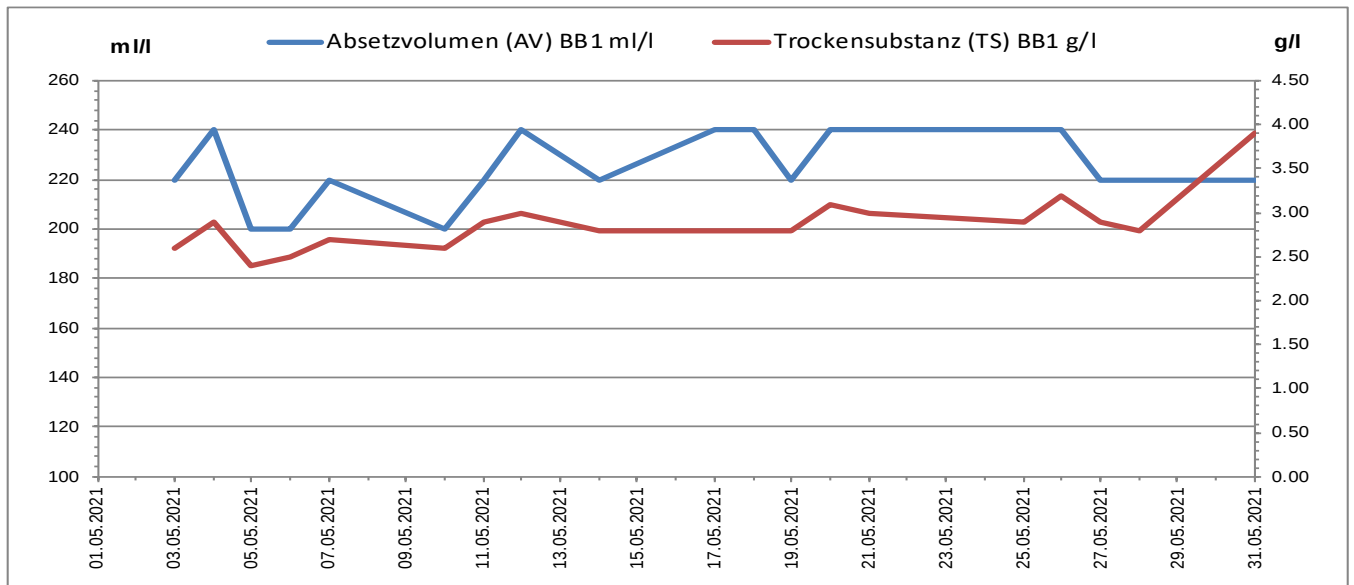


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

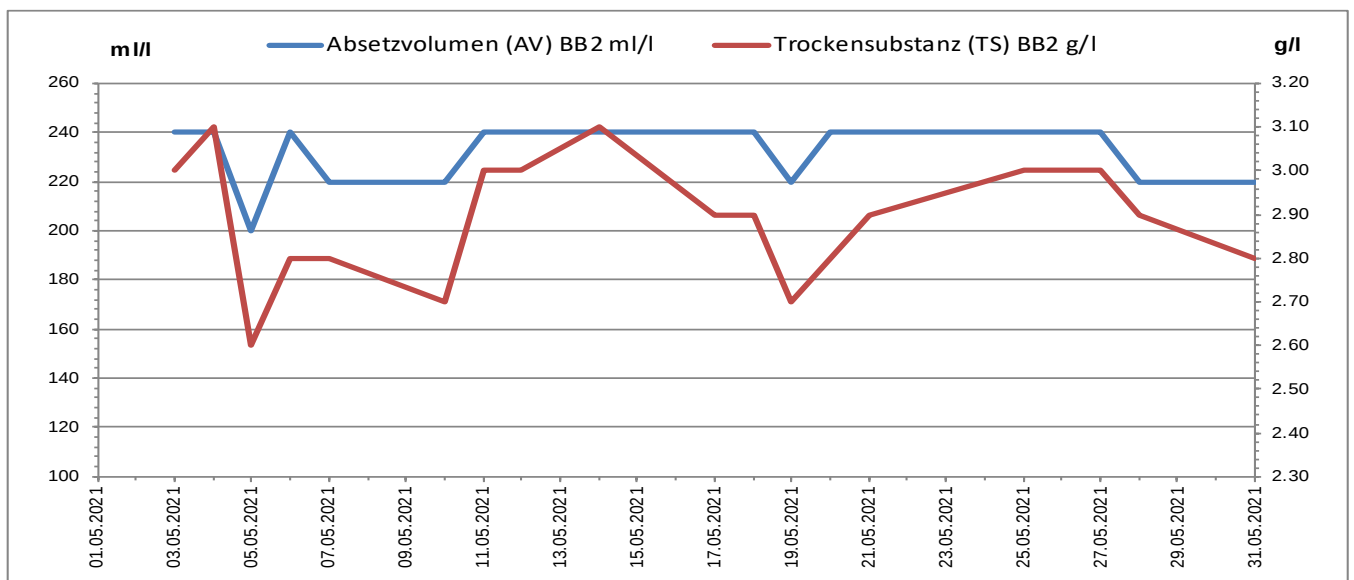
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	225	240
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	2.90	3.90



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

Belebtschlammbecken (BB2)

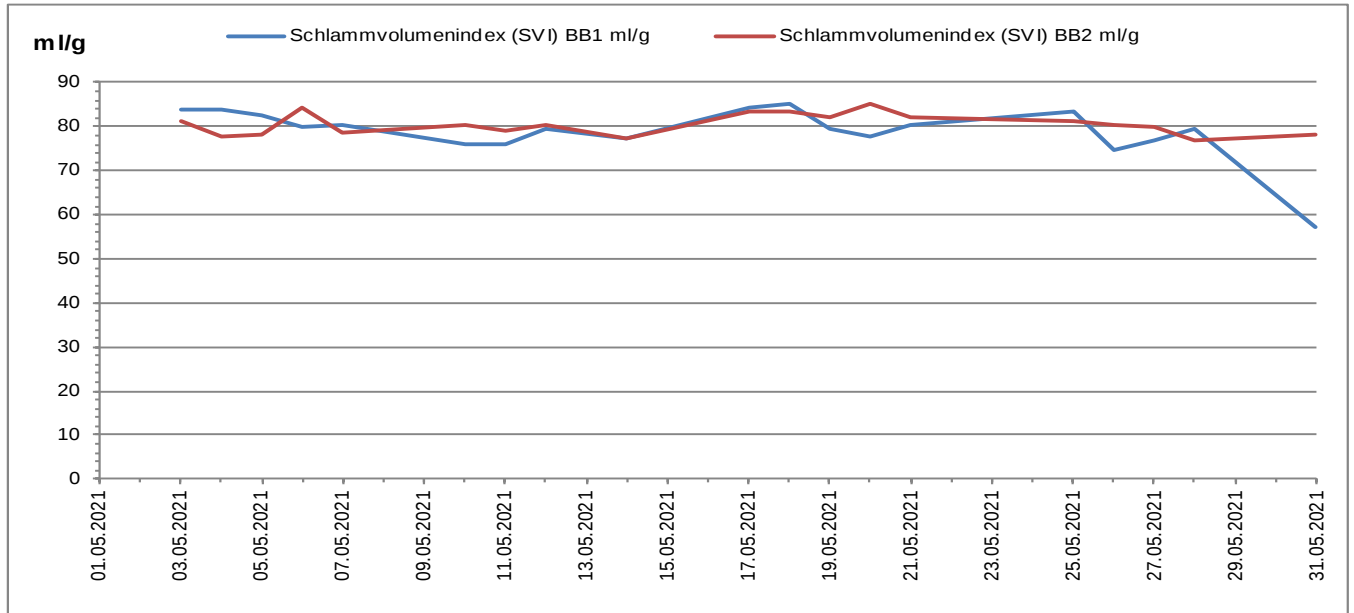
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	233	240
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	2.90	3.10



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	57	79	85
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	77	81	85

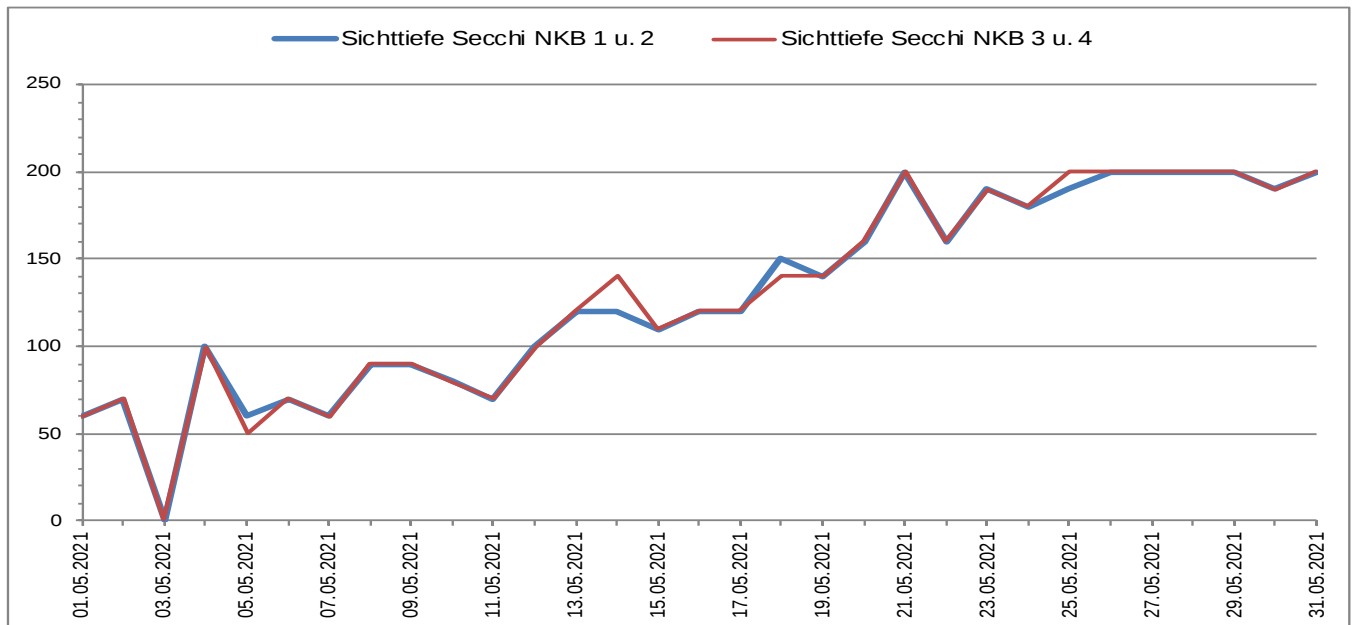


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

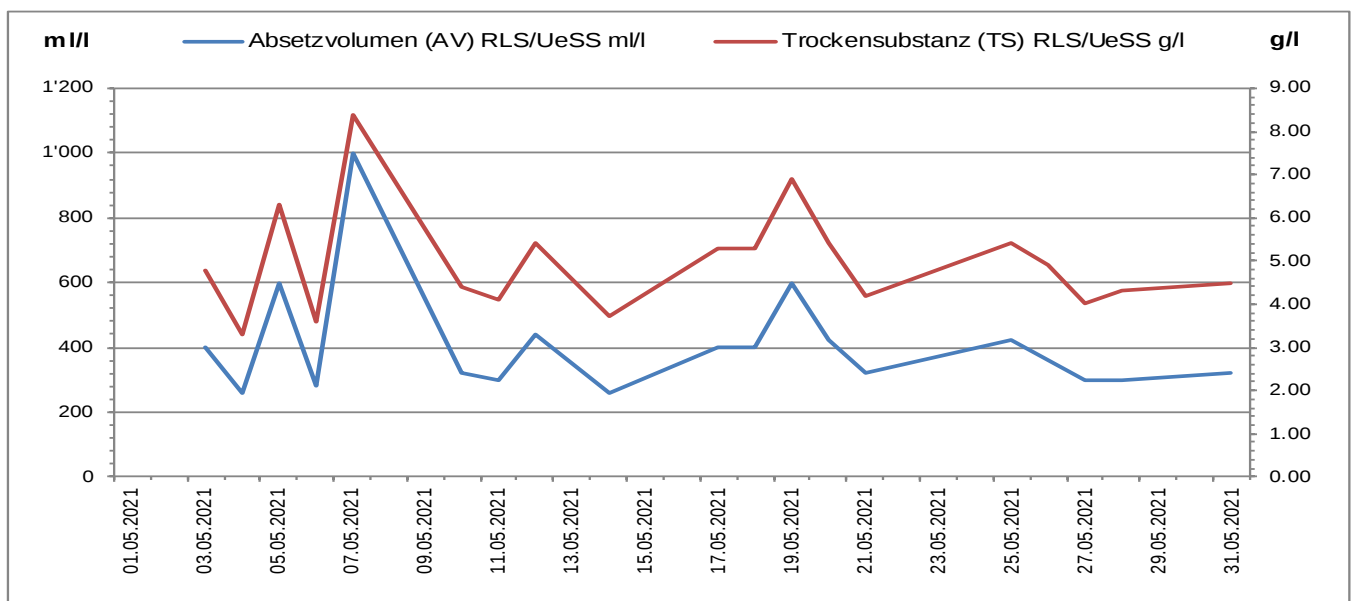
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	1	129	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	1	129	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

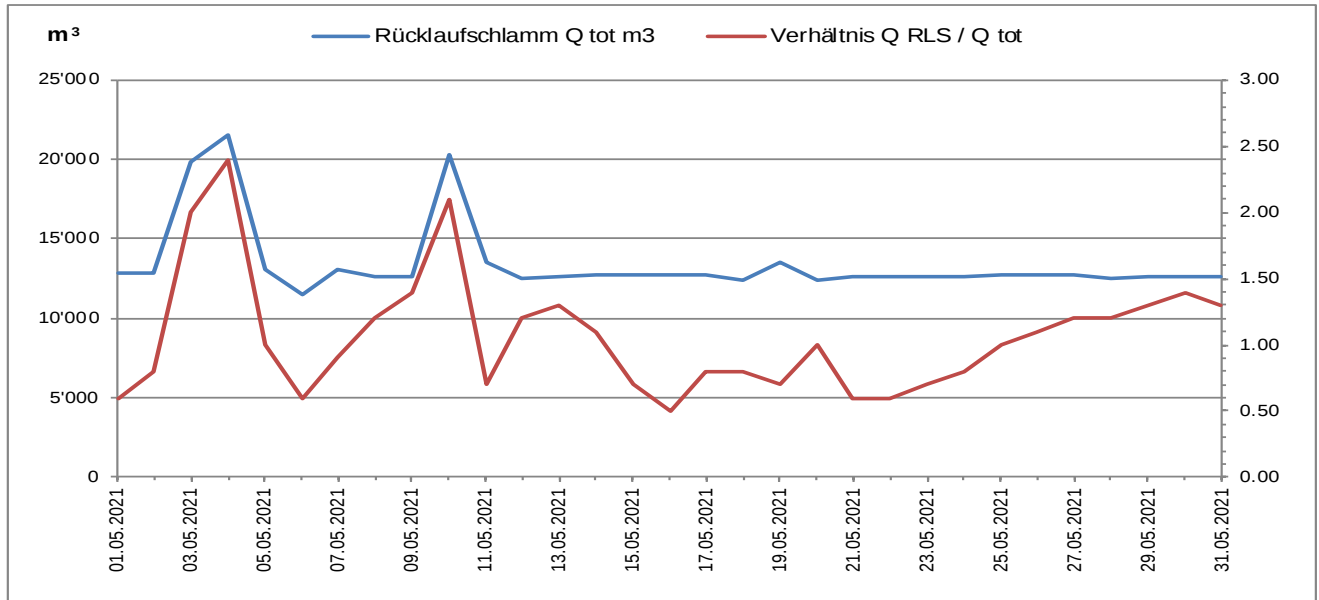
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	405	1000
Trockensubstanz (TS) g/l	3.30	5.00	8.40



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

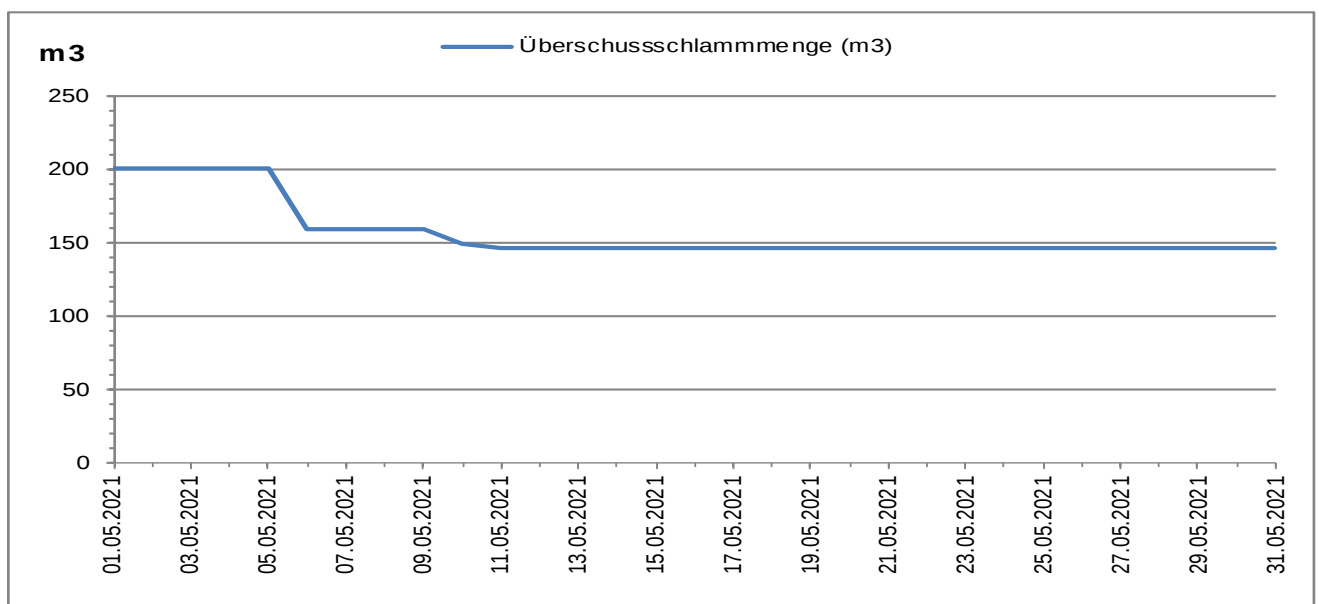
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	11'513	13'472	21'521
Verhältnis QRLS / Qtot	0.50	1.10	2.40



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	147	158	202
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'887	
Schlammalter (d)		17	



3 Schlammbehandlung

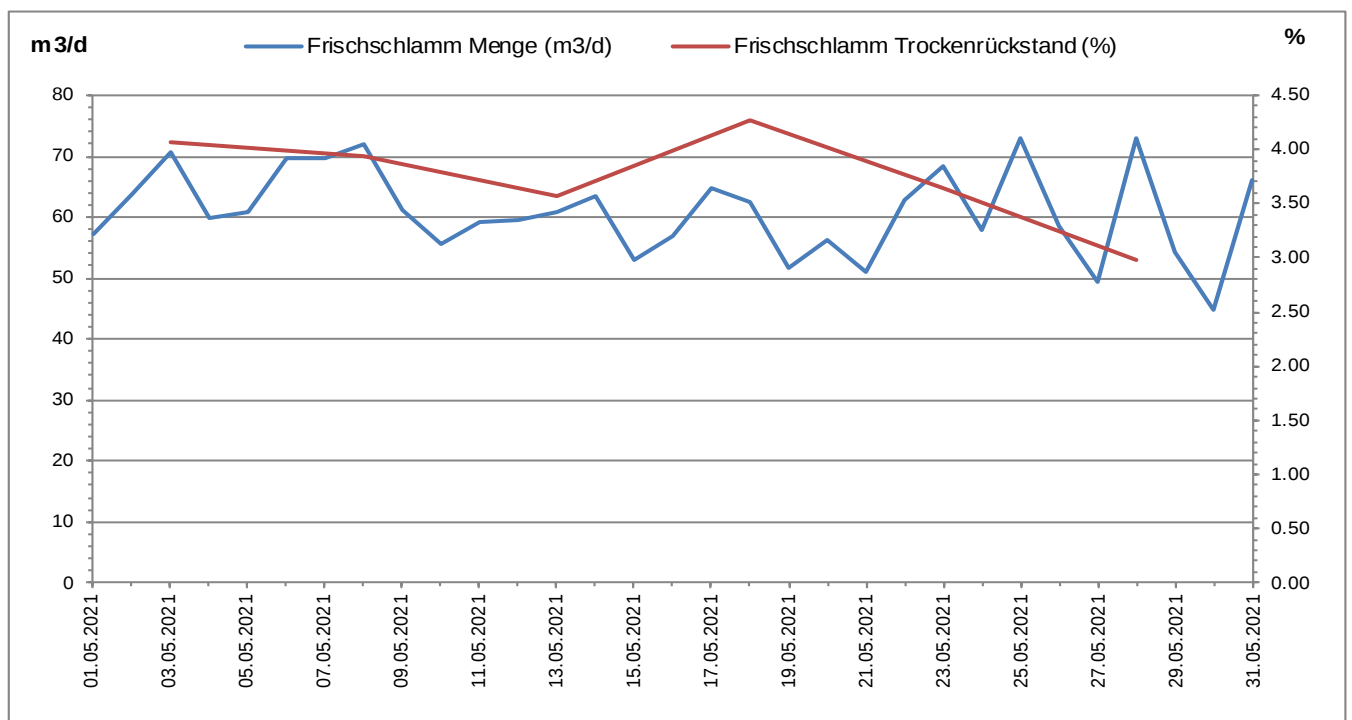
3.1 Frischschlamm

Frischschlammdaten allgemein

Frischschlamm Menge Abzug	2'375	m3
Frischschlamm Menge Netto	1'888	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	487	m3
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL	79	t TR
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch"	60	t oTR

Frischschlammdaten detailliert

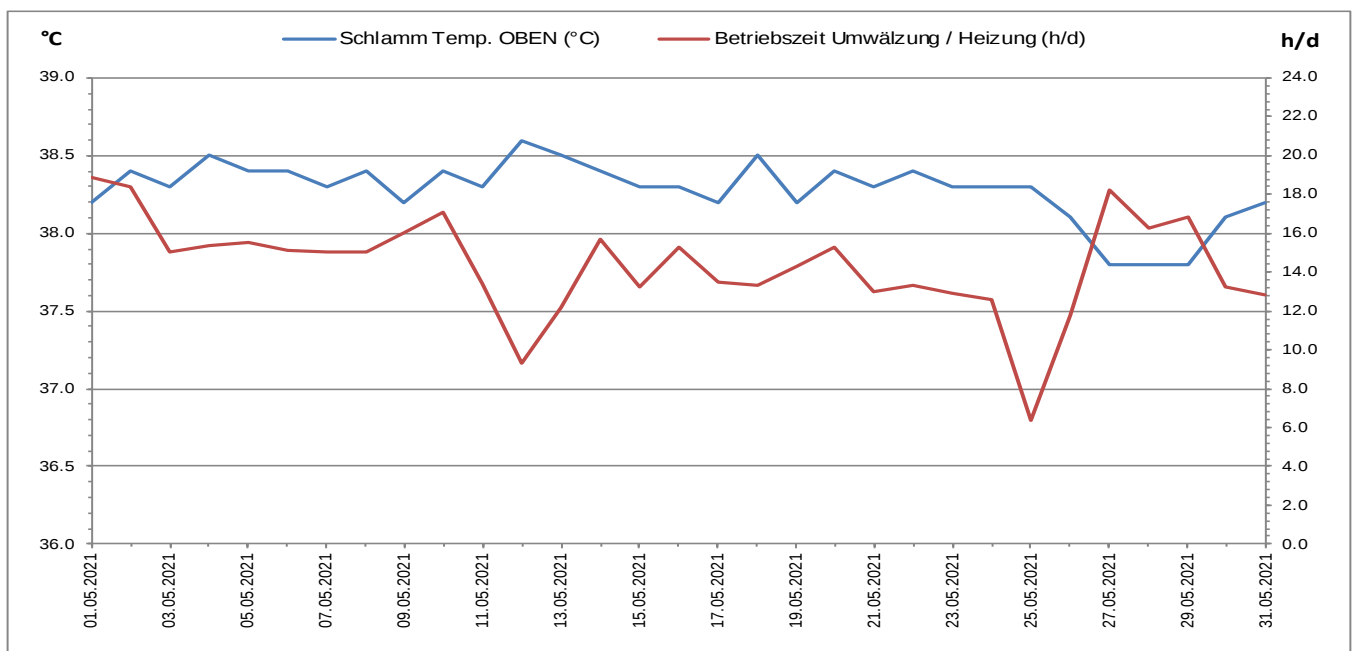
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frischschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	45	61	73
Frischschlamm Trockenrückstand (%)	2.98	3.74	4.27
Frischschlamm Glührückstand (%)	21.07	23.62	26.51
Frischschlamm Glühverlust (%)	73.49	76.38	78.93
Frischschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.20	2.50	2.90
Frischschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.70	1.90	2.20
Frischschlamm pH-Wert (pH)		6.48	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.90	2.08	2.30
Glührückstand GR (%)	38.51	41.72	44.09
Glühverlust GV (%)	55.91	58.28	61.49
Abbauleistung oTR (%)	50.84	56.85	65.64
Temperatur OBEN (°C)	37.80	38.30	38.60
pH-Wert (pH)		7.43	
Organische Säuren mg/l		119.80	
Faulzeit (d)		40	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.3	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		444.2	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

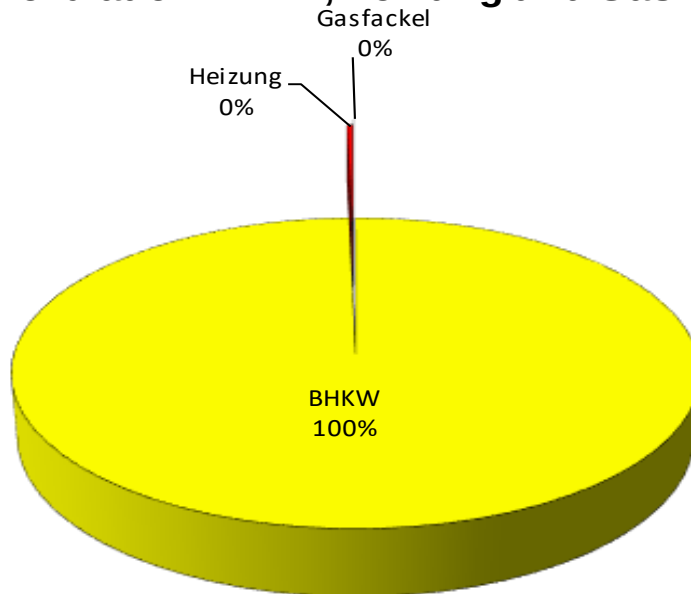
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	802	1'131	1'424
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	12	19	25
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'048		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	705.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	34'933	0	2
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.160		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		2.60	342.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	34'935		

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

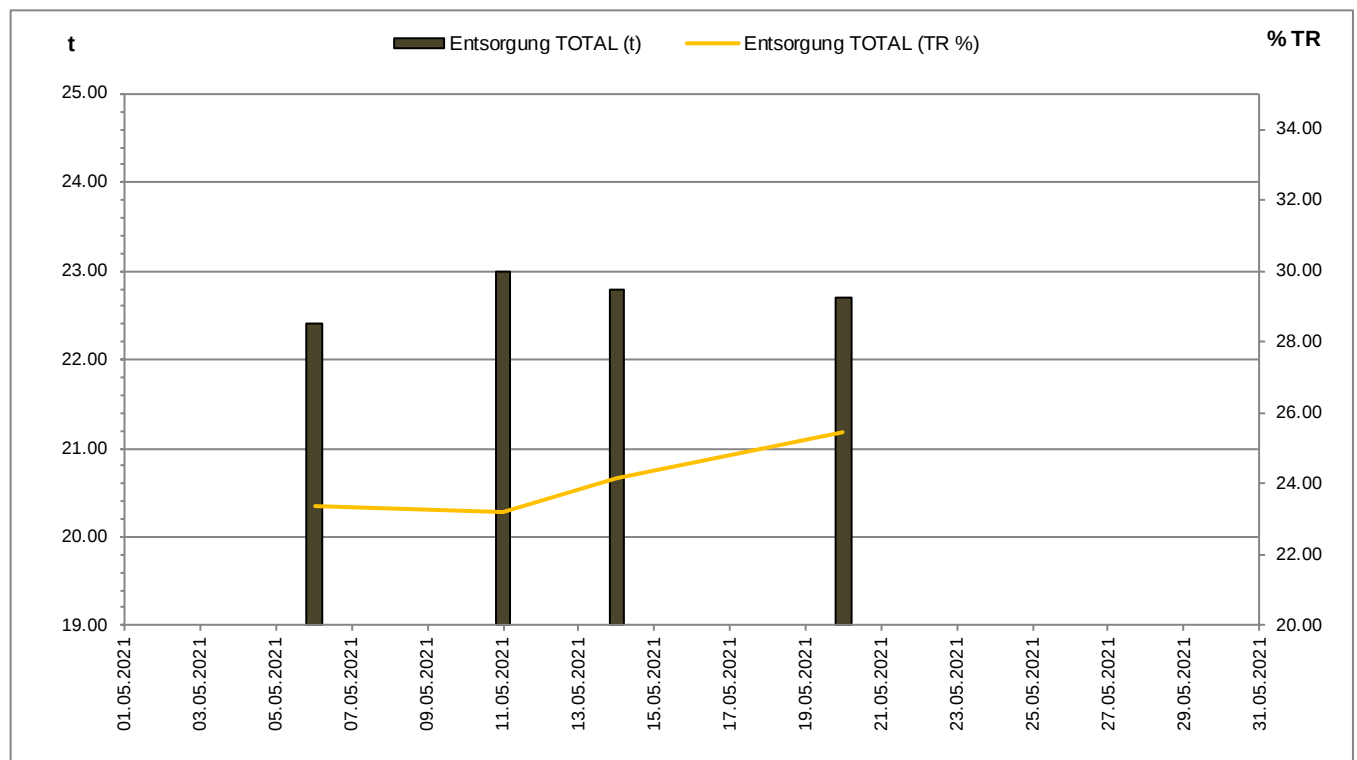
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'140	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'035	kg/w
Schlammsiebgut Menge	6'270	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'568	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	10'410	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'603	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 %	23.18	24.03	25.47
Klärschlammabgabe GR %	38.53	38.95	39.64
Klärschlammabgabe GV %	60.36	61.05	61.47
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		91.00	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		21.86	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		13.35	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

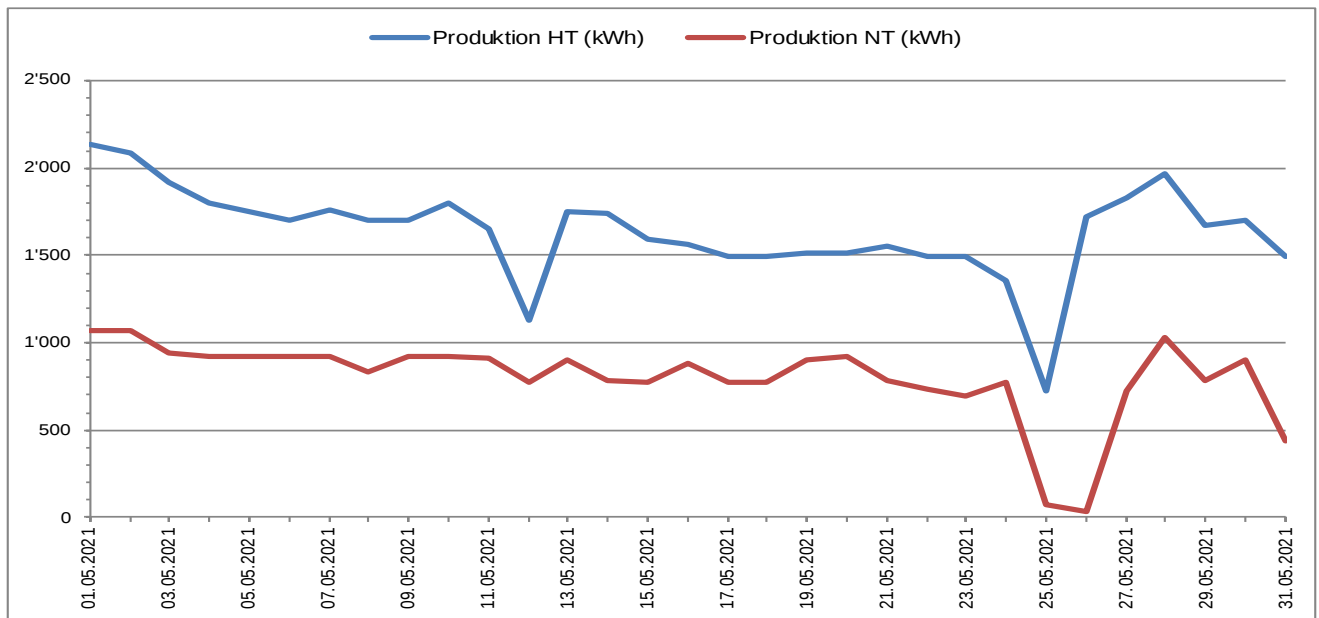
Trinkwasser Total Verbrauch	79.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'177	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

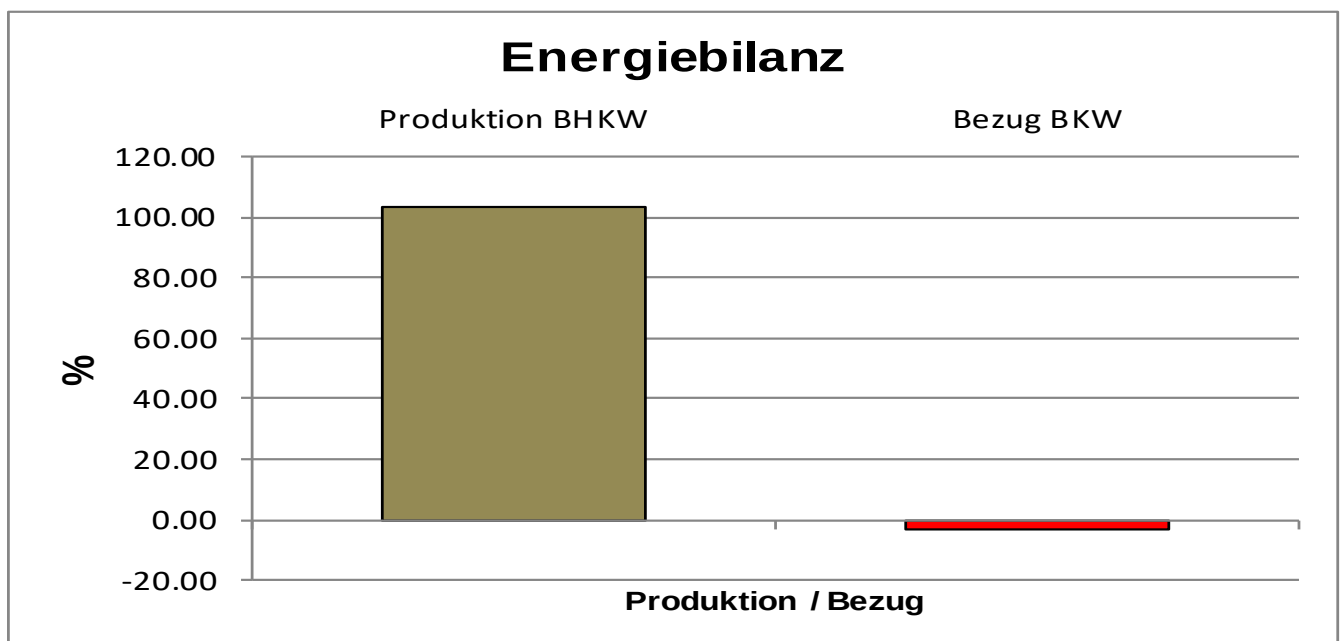
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	50'782	kWh
BHKW Produktion (NT)	24'803	kWh
BHKW Produktion TOTAL	75'585	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

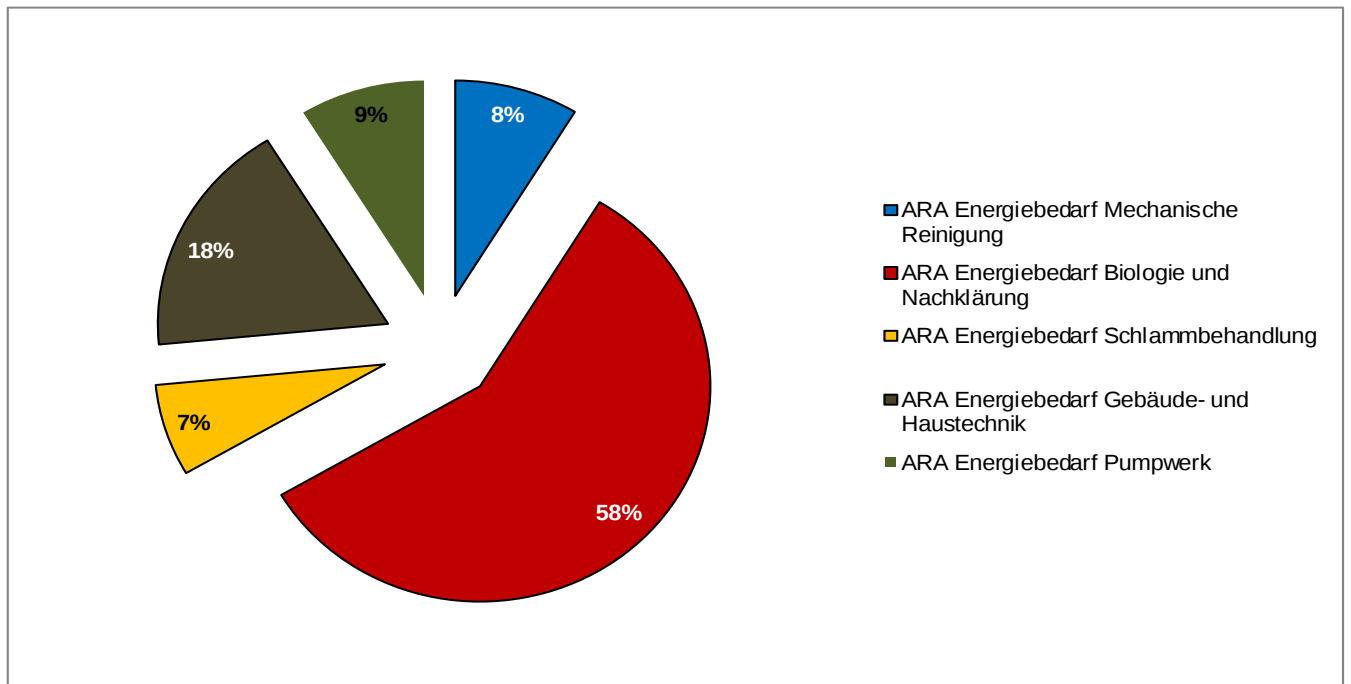
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	114	kW
BKW Energiebezug (HT)	2'631	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'431	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	8'062	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'730	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'516	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	10'246	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-2'184	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'343	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	42'223	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'027	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	12'941	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'413	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	66'535	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	72'948	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.05.2021 Bewölkt, zeitweise etwas Regen.
02.05.2021 Regen.
03.05.2021 Überwiegend sonnig und wieder etwas milder.
04.05.2021 Bewölkt.
Grosses Labor mit Pipettentest.
05.05.2021 Meist stark bewölkt mit kurzen Regenschauern. Nachmittags einige Aufhellungen.
06.05.2021 Am Morgen meist leicht bis stark bewölkt. Nachmittags häufig Regenschauer.
07.05.2021 Meist stark bewölkt mit einigen, teilweise heftigen Regenfällen.
08.05.2021 Meist sonnig bei endlich wieder etwas milderem Temperaturen.
09.05.2021 Meist sehr sonnig und mit Föhn sommerliche Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor.
Alle Auslaufwerte sind in Ordnung.
10.05.2021 Meist leicht bis stark bewölkt mit Föhn jedoch meist trocken.
11.05.2021 Mehrheitlich stark bewölkt mit aufkommenden Niederschlägen am Nachmittag.
12.05.2021 Bewölkt.
13.05.2021 Bewölkt mit etwas Niederschlag.
14.05.2021 Am Morgen schön, nachmittags stark bewölkt.
Pipettentest, Addista und grosses Labor i.O.
15.05.2021 Bewölkt.
16.05.2021 Bewölkt.
17.05.2021 Regnerisch.
18.05.2021 Bewölkt.
19.05.2021 Bewölkt mit zeitweisem Niederschlag.
Erweitertes Labor mit Pipettentest.
20.05.2021 Nachmittags zunehmende Wetterbesserung.
21.05.2021 Leichter Regen.
22.05.2021 Stark bewölkt.
23.05.2021 Regnerisch.
24.05.2021 Meist leicht bis stark bewölkt mit aufkommenden Regenschauern.
Massive, wiederholte Probleme mit Strainpress "Lumpenmaschine"!!!!
25.05.2021 Regnerisch.
26.05.2021 Leicht bewölkt und wärmer.
27.05.2021 Stark bewölkt.
28.05.2021 Schön und warm.
29.05.2021 Meist leicht bis teils stark bewölkt, aber auch einige sonnige Phasen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor.
Pipetten und Auslaufwerte sind alle in Ordnung.
30.05.2021 Sehr sonnig, aber mit Bise sind die Temperaturen noch etwas verhalten.
31.05.2021 Schön und warm.