



Monatsbericht

März 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	7.1	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	8.9	°C
Abwasserzulauf Total	337'740	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	10'895	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	73	l/s
Abwasserzulauf Maximum	407	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.90	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	8'126	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.25	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.19	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	9'949	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	5.82	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.60	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.20	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.300	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.980	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	101	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	101	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	2'156	m3
Menge Mittelwert/d	70	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.51	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.01	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.99	%
Trockenrückstand Total	78	t TR
Trockenrückstand "organisch"	62	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'365	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'200	m3
Gasverbrauch Gasheizung	8	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	1'005.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	139.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'868.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	76'664	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'473	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	104.2	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1180	kWh
Energiebezug von BKW	8'602	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'730	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-1'128	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	767	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	39'567	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	8'247	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	20'430	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	5'984	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	74'995	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	736.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.7	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.2	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	47.5	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	652.1	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	21.0	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'840	kg
Schlammsiebgutmenge	6'440	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	10'280	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	158.80	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.28	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.62	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.38	%
Klärschlamm (t TR) Total	42	t
Klärschlamm (t oTR) Total	26	t

Filtratwasserstapel

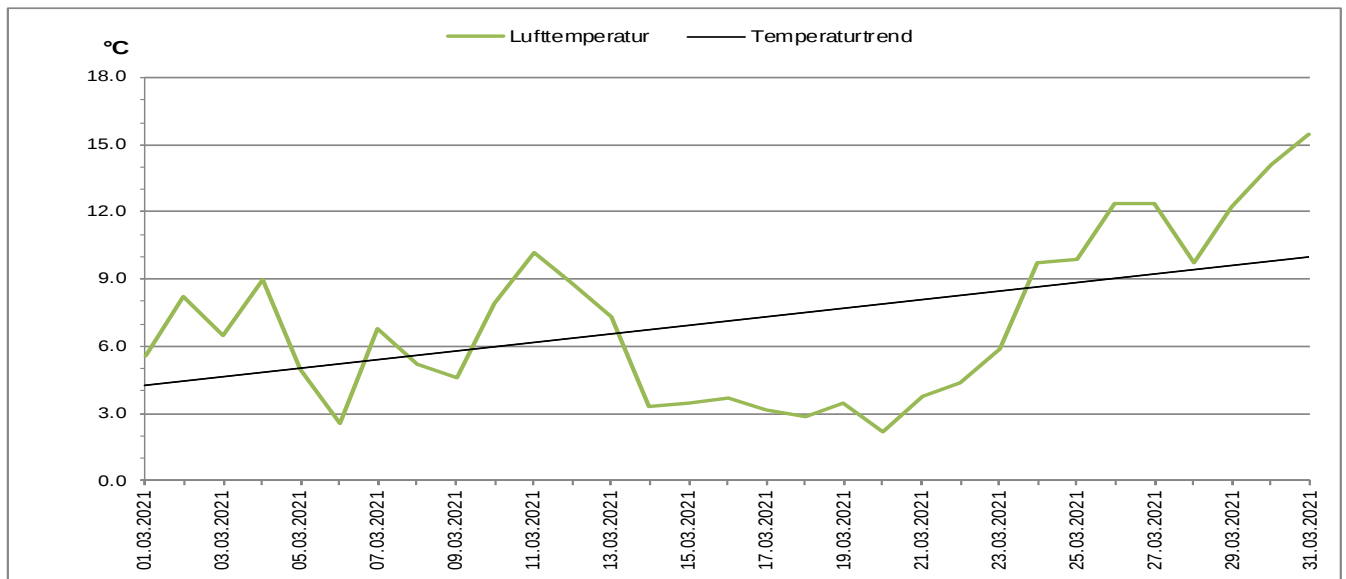
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'584	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	69	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	31'857	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	60	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	27'349	EW
Schmutzfracht CSB tot.	79'005	kg
Schmutzfracht P tot.	1'357	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'992	kg

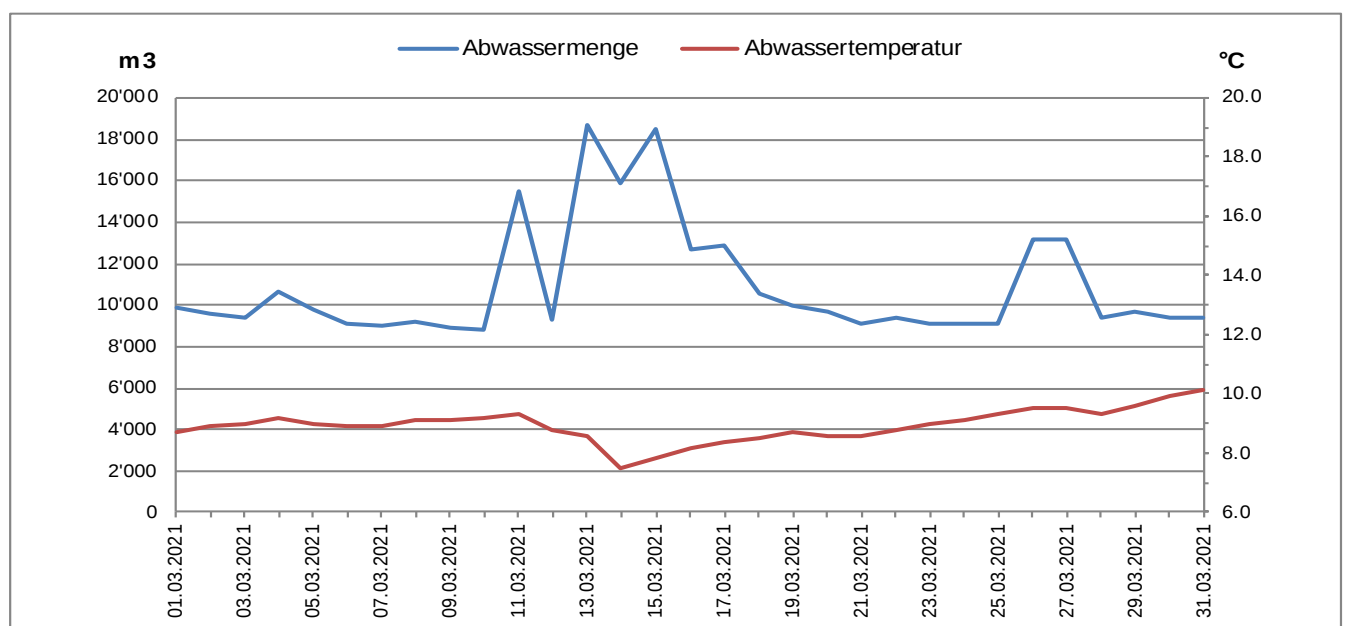
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-35.0	7.1	30.6



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	337'740	m3
Zulauf Mittelwert/d	10'895	m3
Zulauf Minimum	73	l/s
Zulauf Maximum	407	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	8.9	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.90	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	58	69	78
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	26'517	31'857	35'816

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	50	60	67
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	23'091	27'349	30'674

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	337'740	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	79'005	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'357	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'992	kg

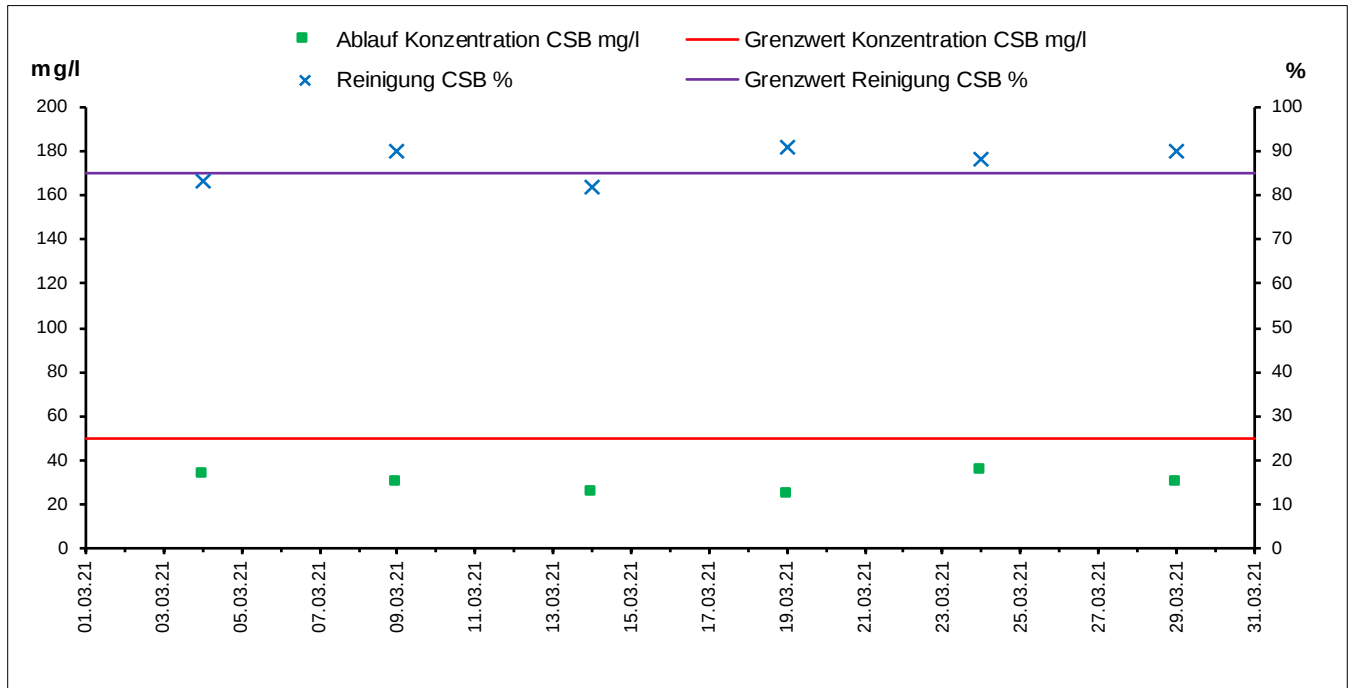
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

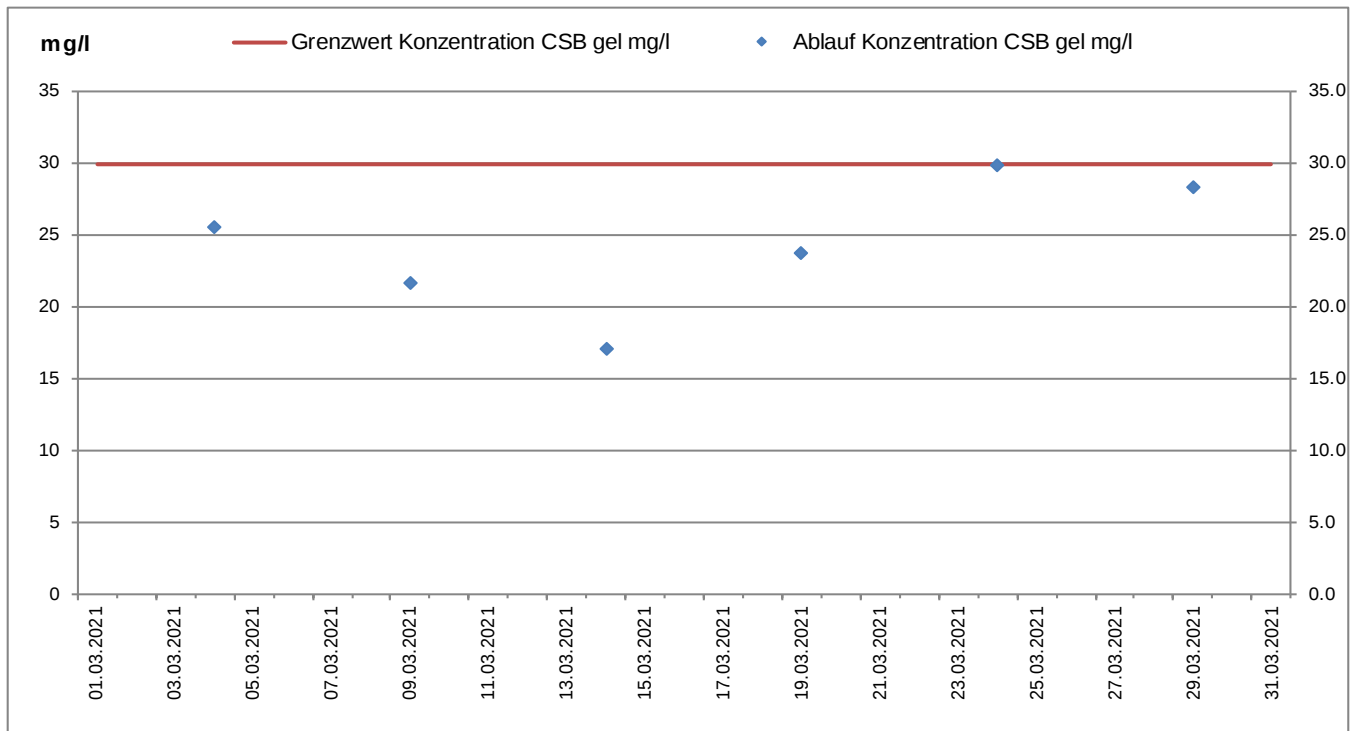
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Apr 2020	264'120	7'924	5'505	2'202	118	2'120	4'958	2'975	159	381	15'602
Mai 2020	299'840	8'995	5'134	2'054	158	2'849	4'778	2'867	77	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

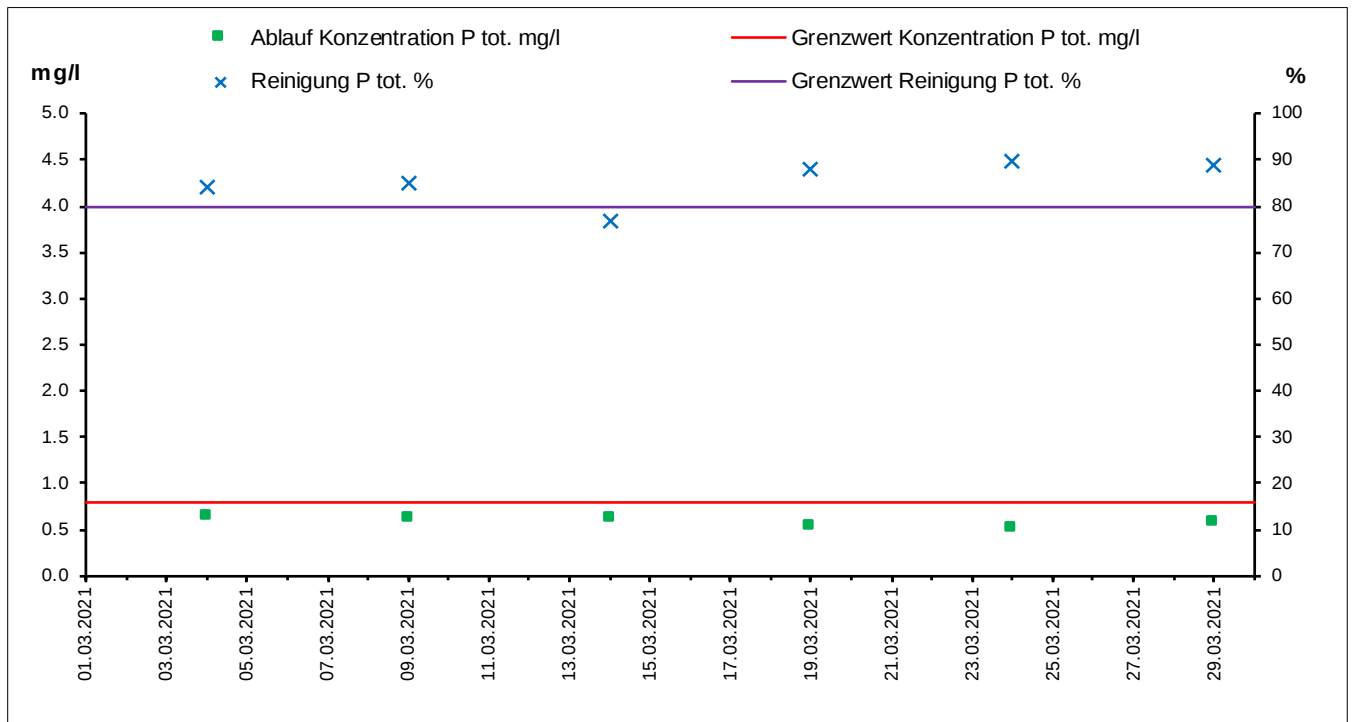
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



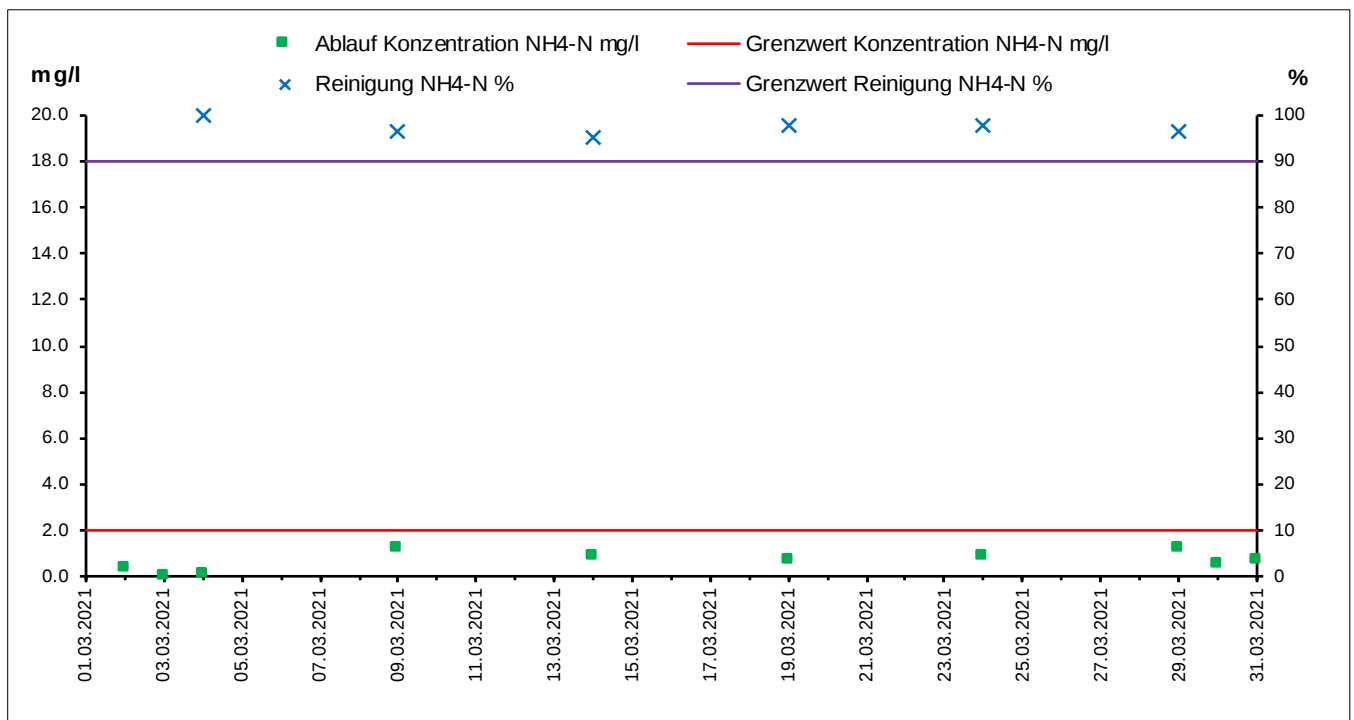
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



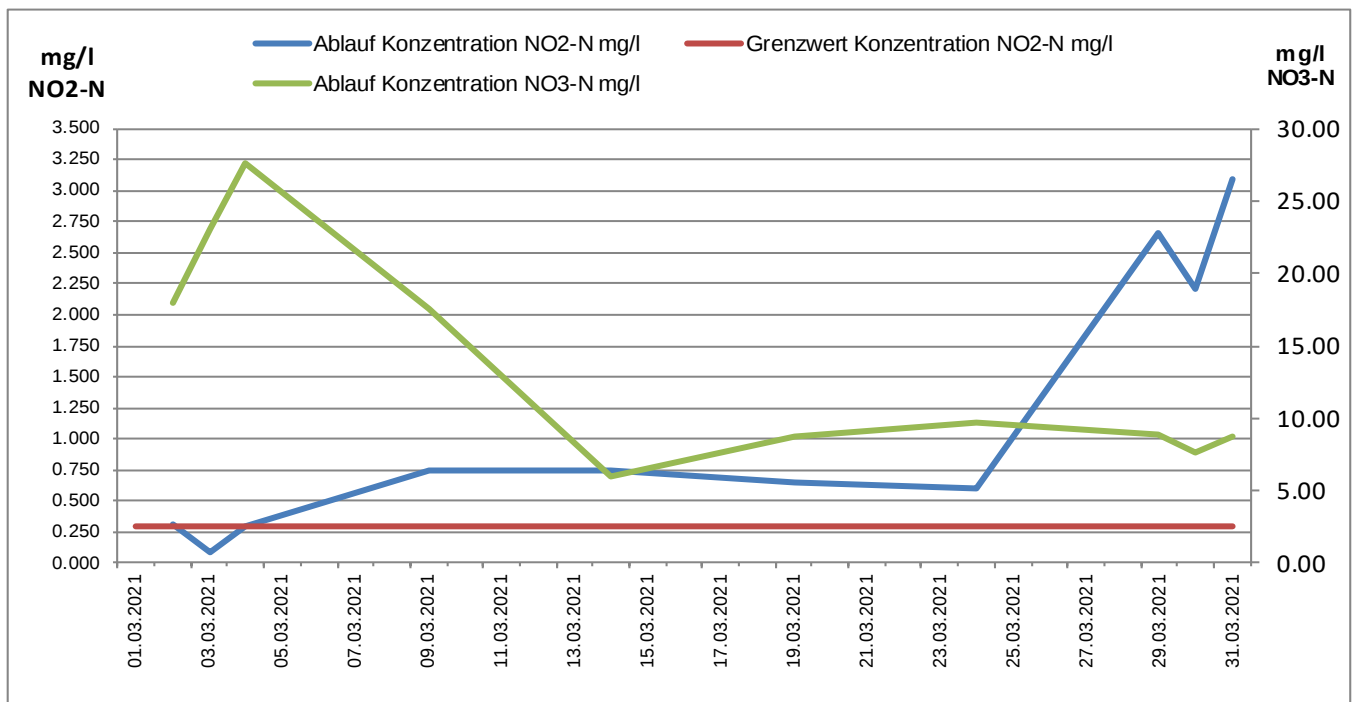
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

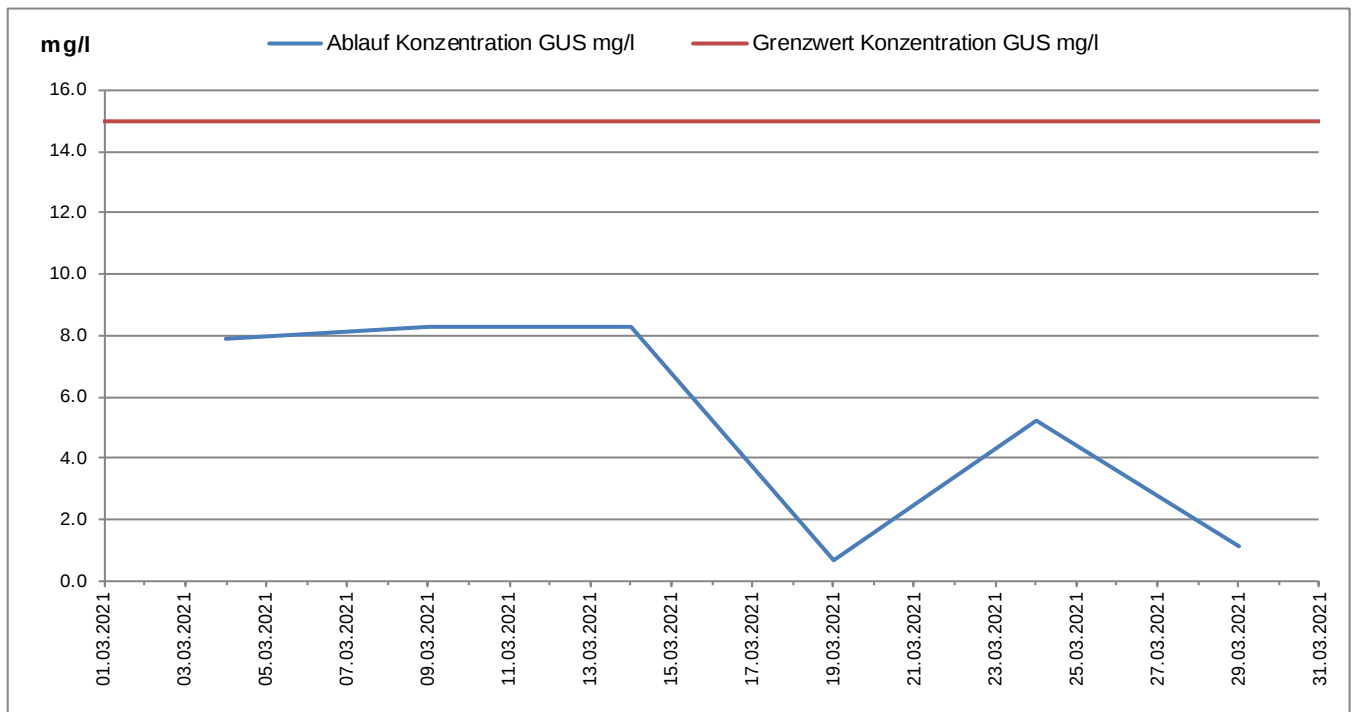


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



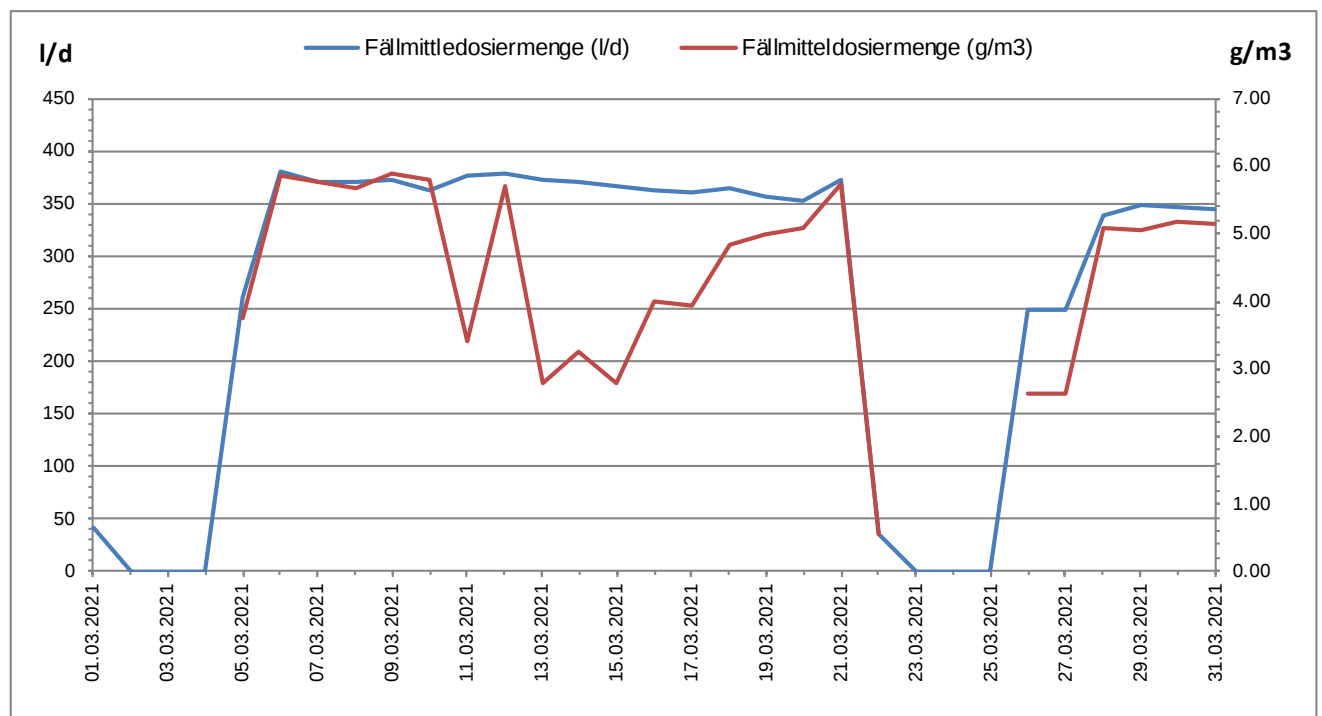
Betrieb ARA

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

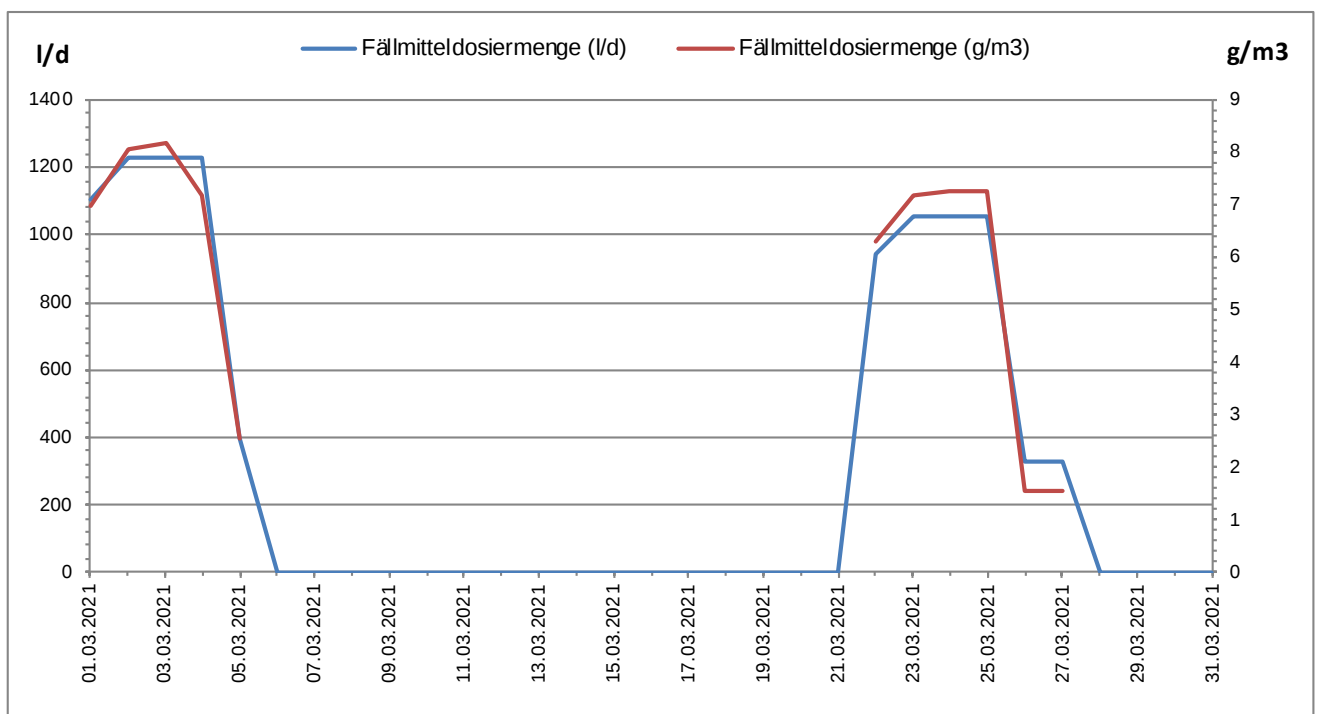
Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	8'126	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'138	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.25	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.19	(g/g Ptot)



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	9'949	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	621	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.82	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.60	(g/g Ptot)

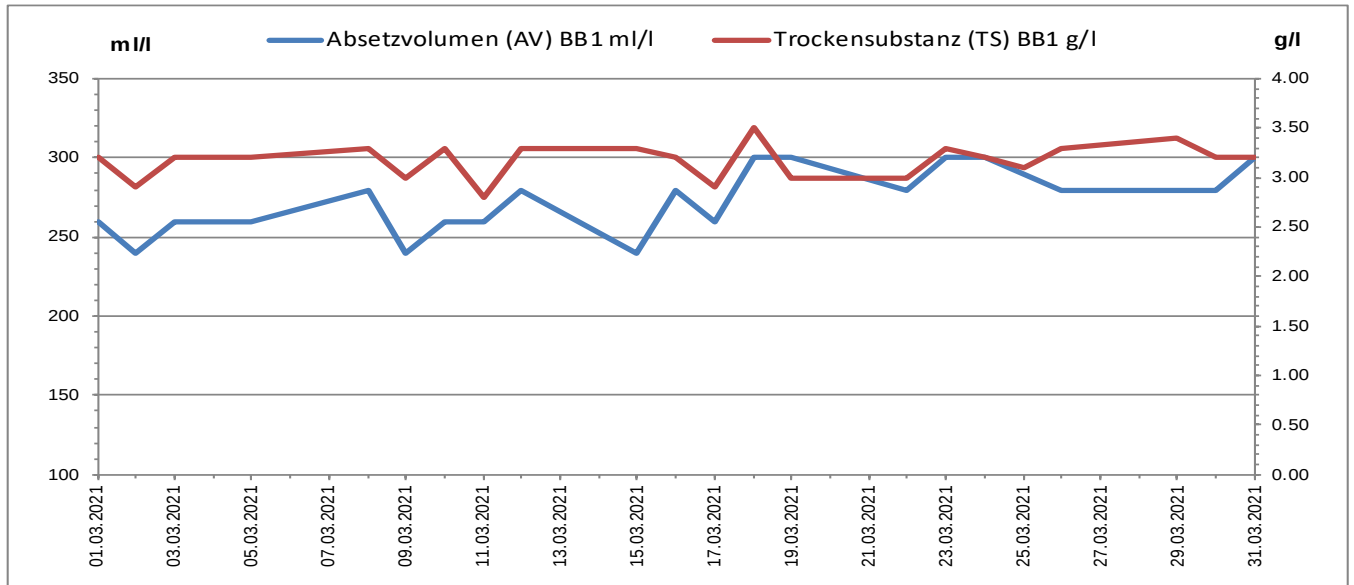


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

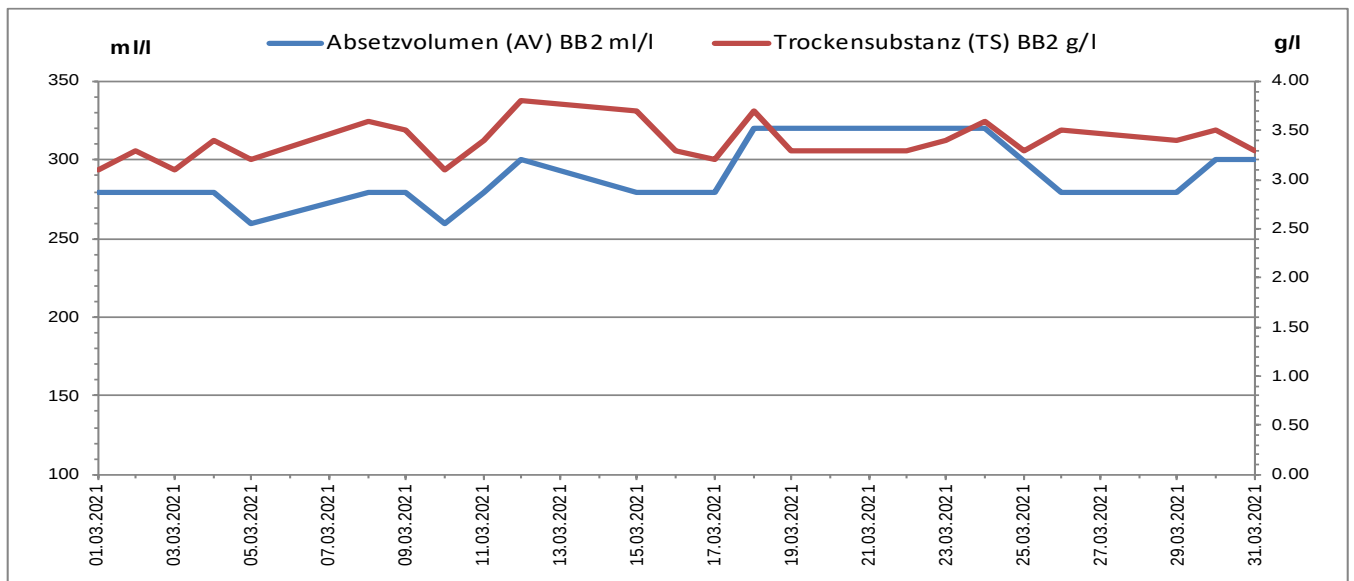
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	273	300
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.20	3.50



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

Belebtschlammbecken (BB2)

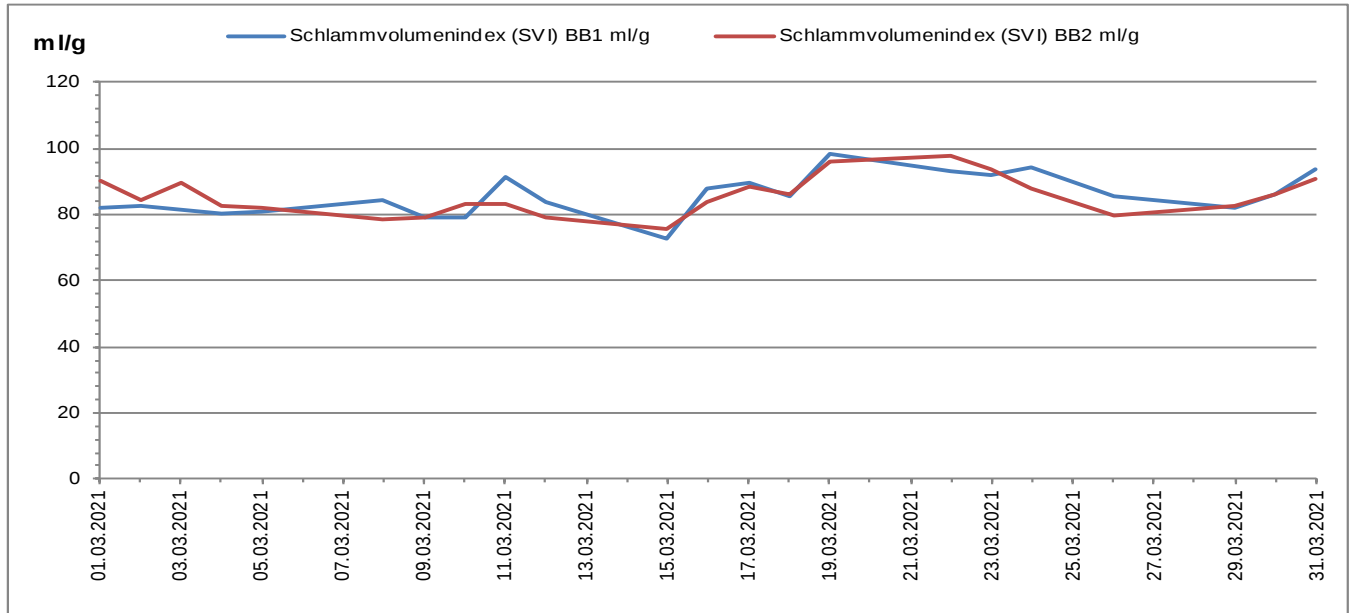
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	290	320
Trockensubstanz (TS) g/l	3.10	3.40	3.80



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	73	86	99
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	76	86	98

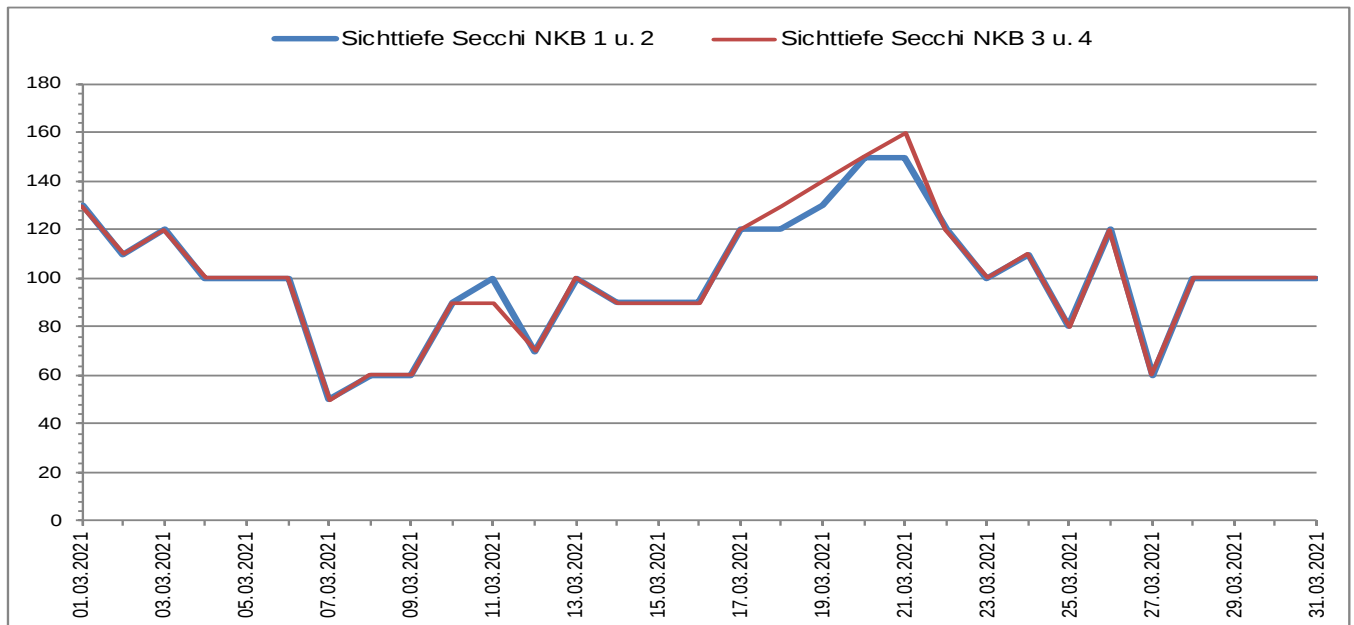


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

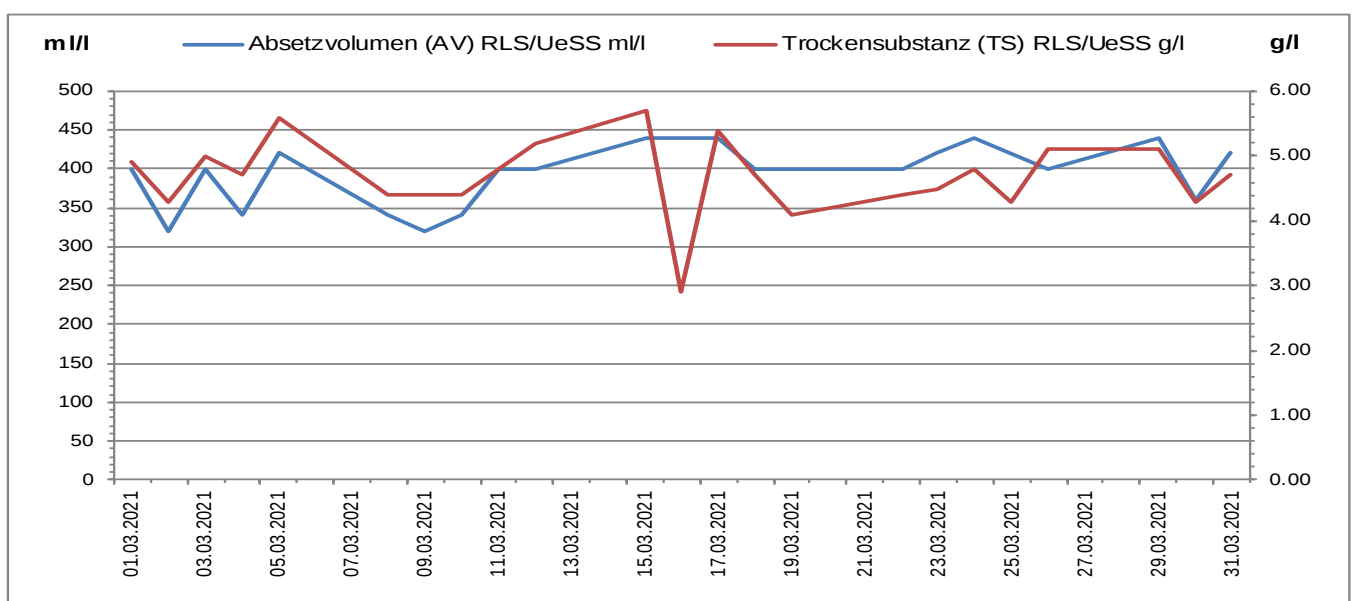
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	50	101	150
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	50	101	160



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

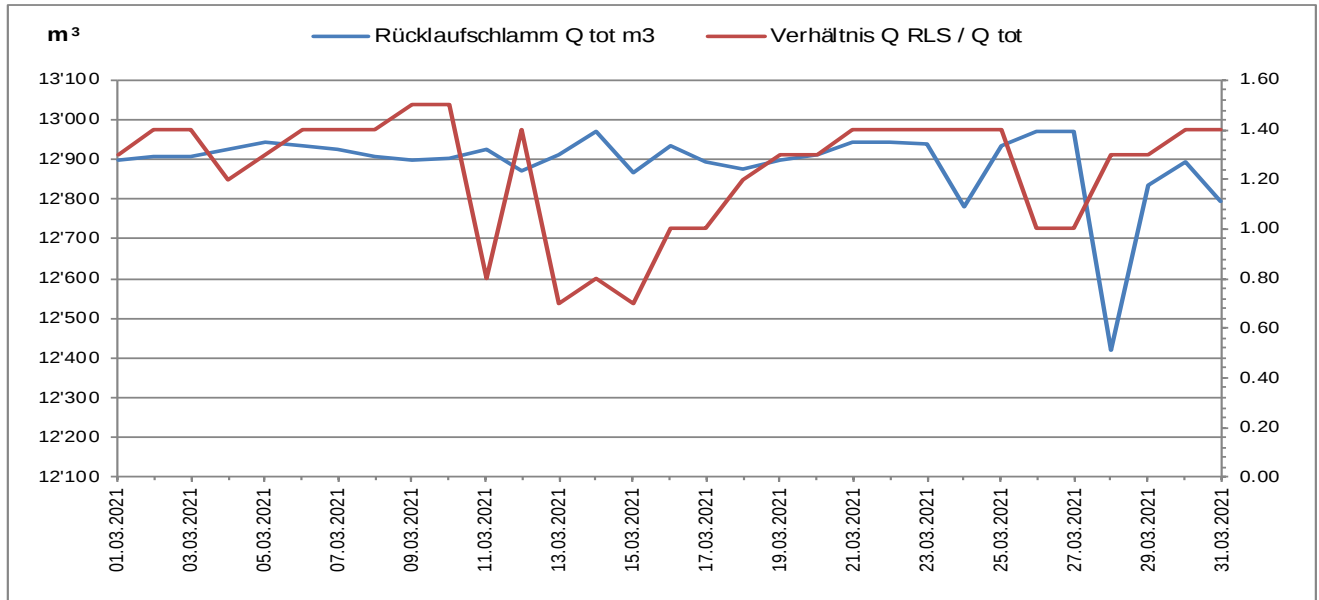
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	395	440
Trockensubstanz (TS) g/l	2.90	4.70	5.70



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

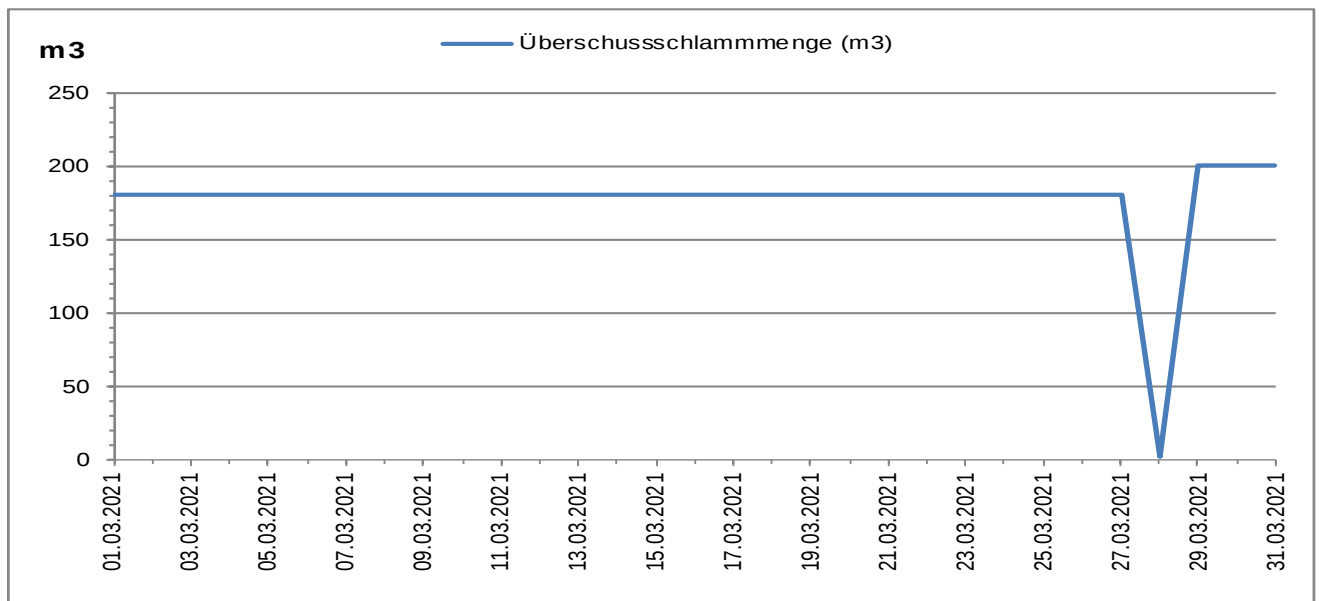
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'421	12'892	12'972
Verhältnis QRLS / Qtot	0.70	1.20	1.50



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	3	178	202
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'523	
Schlammalter (d)		14	



3 Schlammbehandlung

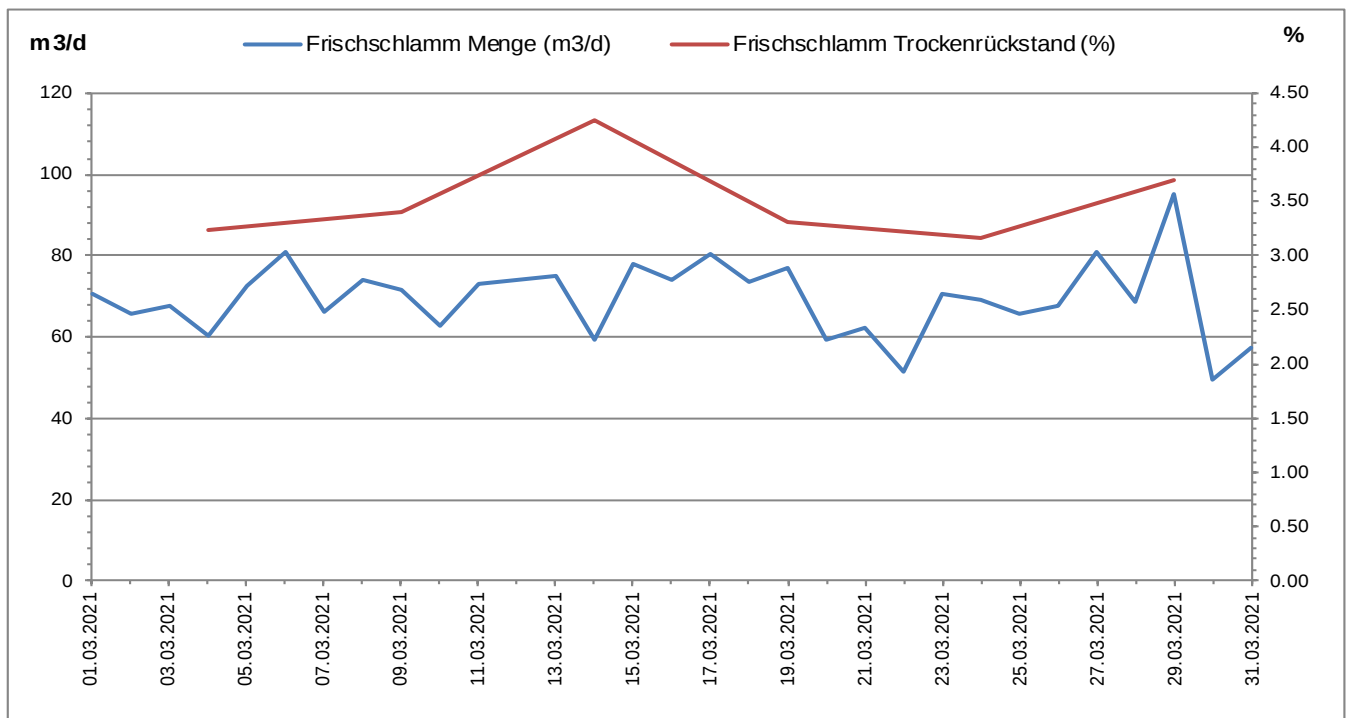
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'539	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'156	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	383	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	78	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	62	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

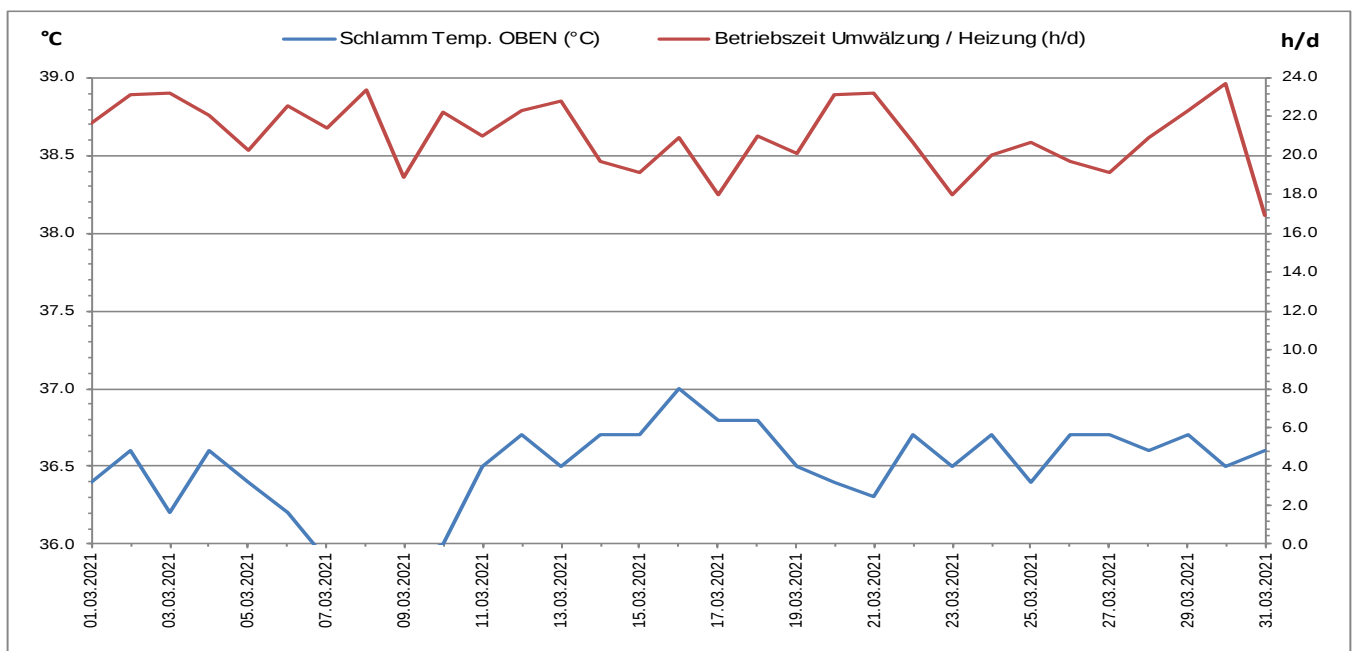
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	50	70	95
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.16	3.51	4.25
Frishschlamm Glührückstand (%)	18.59	21.01	23.76
Frishschlamm Glühverlust (%)	76.24	78.99	81.41
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.90	2.50	3.50
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	2.00	2.80
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.67	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.80	7.94	38.12
Glührückstand GR (%)	1.96	32.90	41.99
Glühverlust GV (%)	58.01	67.10	98.04
Abbauleistung oTR (%)	62.79	63.46	64.13
Temperatur OBEN (°C)	35.70	36.50	37.00
pH-Wert (pH)		7.26	
Organische Säuren mg/l		115.00	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		21.0	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		652.1	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

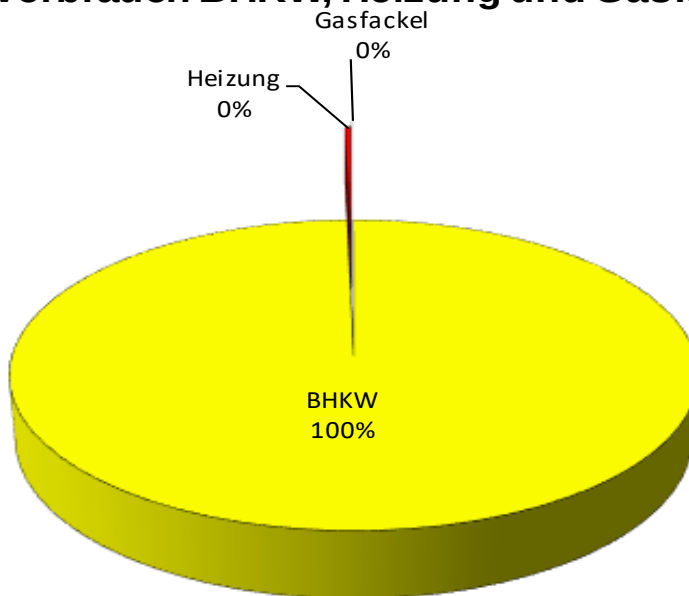
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m³/d)	979	1'141	1'284
Gasproduktion pro m³ FS (m³/m³ FS)	13	17	25
Gasproduktion pro kg oTR FS (m³/kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'365		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	736.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m³)	35'200	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m³/kWh)	2.180		
Gasverbrauch pro h (m³/h)		0.20	0.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'200		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	47.5	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	1.5	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'005	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	32.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

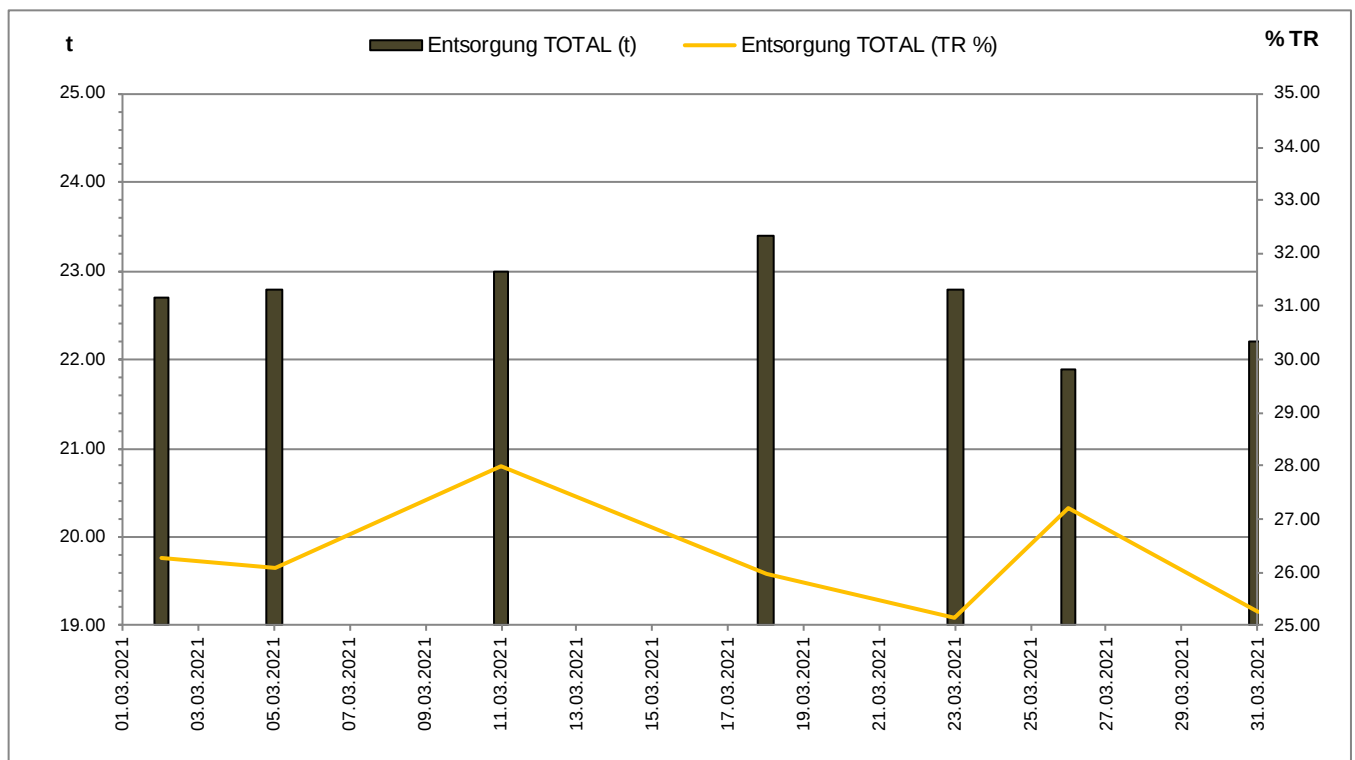
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'840	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	960	kg/w
Schlammsiebgut Menge	6'440	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'610	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	10'280	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'570	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 %	25.15	26.28	28.00
Klärschlammabgabe GR %	37.27	38.62	39.64
Klärschlammabgabe GV %	60.36	61.38	62.73
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		158.80	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		41.72	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		25.61	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

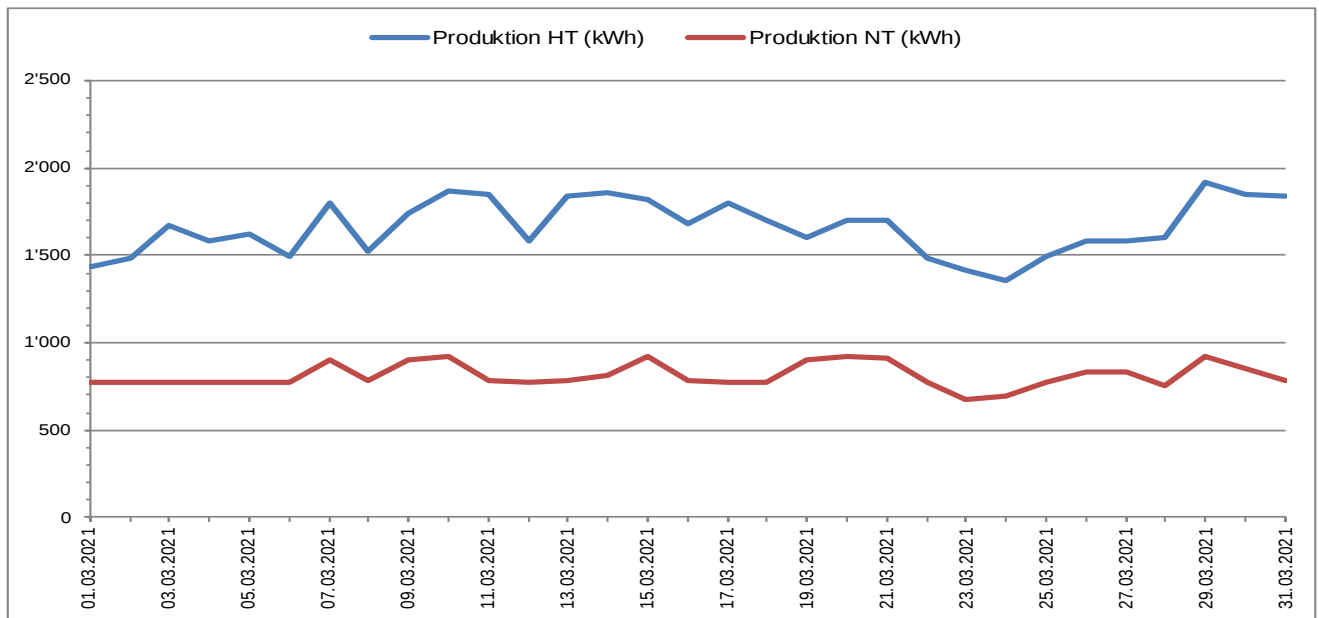
Trinkwasser Total Verbrauch	139.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'868	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

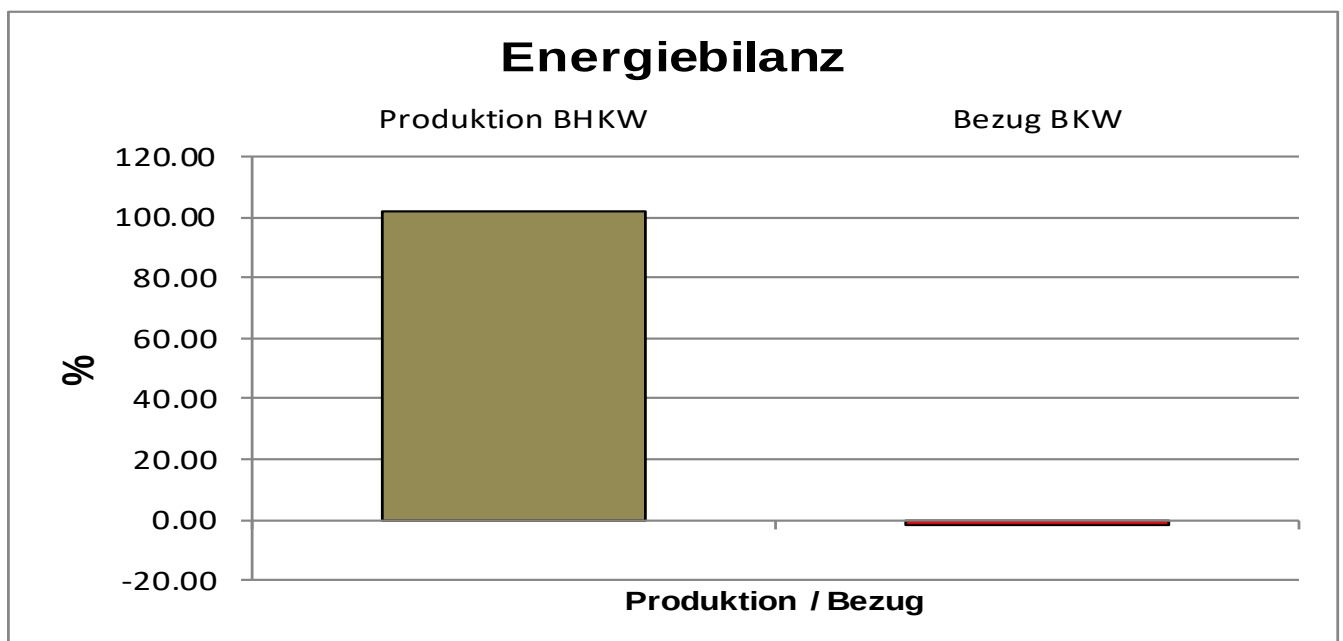
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'500	kWh
BHKW Produktion (NT)	25'164	kWh
BHKW Produktion TOTAL	76'664	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

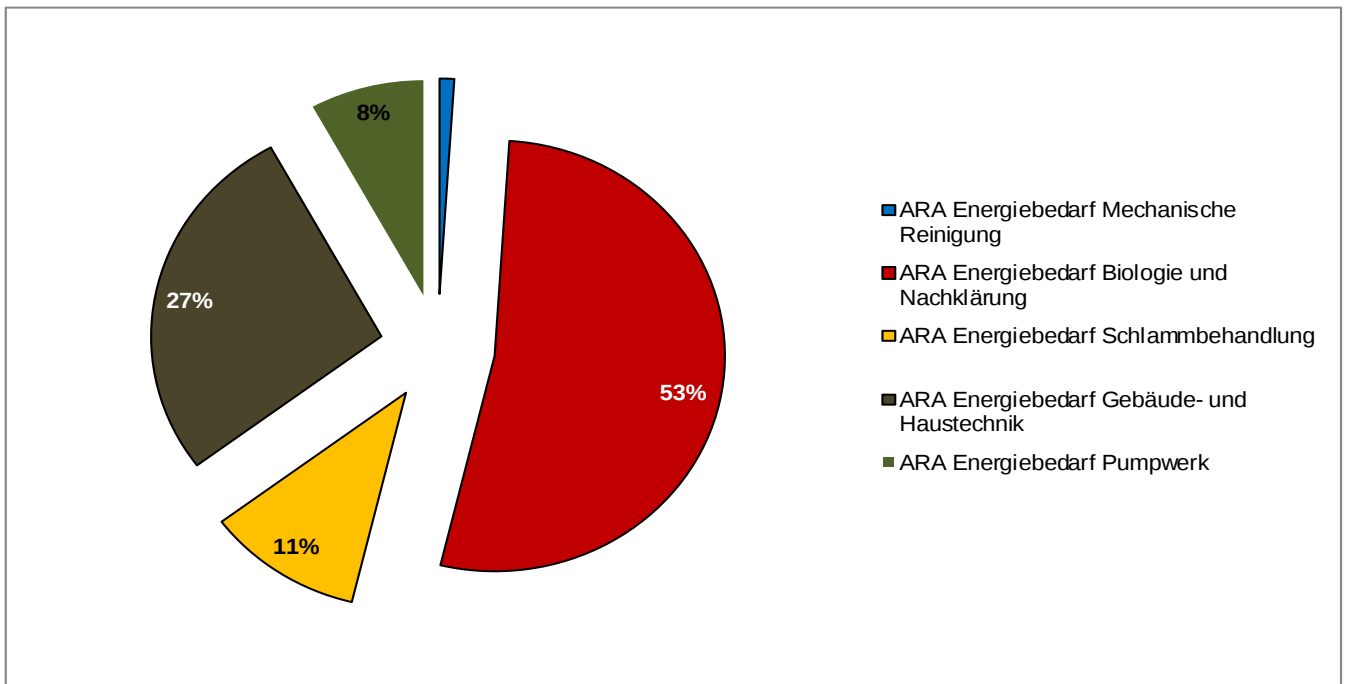
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	125	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'814	kWh
BKW Energiebezug (NT)	6'788	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	8'602	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'953	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	777	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'730	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-1'128	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	767	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	39'567	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	8'247	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	20'430	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	5'984	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	69'011	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	74'995	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.03.2021 Schön. Am Morgen frostig.
Fällung auf ALU-FER-1 umgestellt.
- 02.03.2021 Schön.
- 03.03.2021 Bewölkt.
- 04.03.2021 Schön und warm.
Komplette Verpappung der Waschpresse in Rechengebäude wegen kurzen Regenfällen.
Ursache ist nicht ganz klar.
- 05.03.2021 Leicht bis stark bewölkt.
Phosphatfällung wieder auf TRI-FER 200 umgestellt.
- 06.03.2021 Leicht bis stark bewölkt, mit mässiger Bise eher kühl.
Auslaufrohr FR1 ist verstopft (Worst Case)!!! Spülen der Leitungen leider bisher ohne Erfolg.
Weiterer Betrieb nur noch mit FR2.
NOT-AUS Relais Strainpress/Frischschlamm VK5.2 ist defekt und musste ersetzt werden.
- 07.03.2021 Meist stark bewölkt mit kurzen Regenschauern.
Schlechte Sichttiefe in der Nachklärung. Ursache noch nicht bekannt.
- 08.03.2021 Leicht bewölkt.
Beheben diverser Verstopfungen an Schlammumwälzung Faulung und Dünnschlammpumpe
Schlammentwässerung.
Leichte Besserung der Sichttiefe.
- 09.03.2021 Leicht bewölkt.
- 10.03.2021 Schön.
Grosses Labor mit ADDISTA.
- 11.03.2021 Bewölkt.
- 12.03.2021 Leicht Bewölkt.
- 13.03.2021 Bewölkt.
- 14.03.2021 Schneefall.
- 15.03.2021 Schnee und Regen.
Erweitertes Labor mit Pipettentest.
- 16.03.2021 Schneefall.
- 17.03.2021 Regen.
- 18.03.2021 Bewölkt.
- 19.03.2021 Schön.
- 20.03.2021 Schön und frostig
Pipettentest i.O.
Grosses Labor bis auf Nitrit Werte i.O. Filtratwasserdosierung gedrosselt.
- 21.03.2021 Bewölkt.
- 22.03.2021 Schön.
Phosphatfällung auf ALU-FER1 umgestellt.
- 23.03.2021 Schön.
- 24.03.2021 Schön.
- 25.03.2021 Schön.
Grosses Labor, erhöhter NO₂-N Wert im Auslauf
- 26.03.2021 Schön.
- 27.03.2021 Teils starke Regenschauer in der vergangenen Nacht. Tagsüber Wetterbesserung.
- 28.03.2021 Meist sonnig bei milden Temperaturen.
- 29.03.2021 Weiterhin sehr sonnig bei milden Temperaturen.
- 30.03.2021 Weiterhin sehr sonnig und schon fast sommerlich warm.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor.
Alle Auslaufwerte ausser NO₂-N sind in Ordnung. Die Sichttiefe in der Nachklärung ist nach wie vor relativ schlecht. Nach Absprache bzw. auf Empfehlung von Herrn Bernhard Wiedmer (AWA) werden die beiden Polyvalenzonen ausgeschaltet. D.h. es wird nicht mehr belüftet sondern nur noch denitrifiziert. Die Rücklaufschlammmenge wird im Moment auf konstant 150l/s belassen. Wir beobachten nun die Situation weiter und bleiben mit Herrn Wiedmer in Kontakt.
- 31.03.2021 Weiterhin sehr sonnig bei sommerlichen Temperaturen.