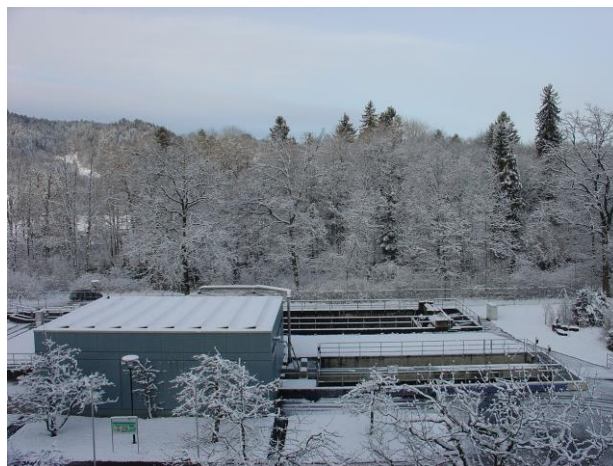




Monatsbericht Februar 2020

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	6.4	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	8.4	°C
Abwasserzulauf Total	358'940	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	12'377	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	69	l/s
Abwasserzulauf Maximum	413	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.80	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	9'254	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.34	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.16	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	3'669	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	5.04	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.43	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.60	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.70	g/l
Schlammbelastung	0.260	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.960	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	16	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	183	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	183	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	1'874	m3
Menge Mittelwert/d	65	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.73	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	24.42	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	75.58	%
Trockenrückstand Total	72	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'052	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	30'908	m3
Gasverbrauch Gasheizung	8	m3
Gasverbrauch Gasfackel	304	m3
Verbrauch Heizöl	1'502.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	113.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'130.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	66'080	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'279	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	101.7	kW
Energieproduktion PV-Anlage	619	kWh
Energiebezug von BKW	9'808	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'543	kWh
Energiebezug BKW NETTO	265	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'544	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'803	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'403	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'357	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'384	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	65'491	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	650.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.4	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.2	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.6	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	72.4	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	587.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	20.3	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'180	kg
Schlammsiebgutmenge	3'170	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'350	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	89.00	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	29.09	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.96	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.04	%
Klärschlamm (t TR) Total	26	t
Klärschlamm (t oTR) Total	16	t

Filtratwasserstapel

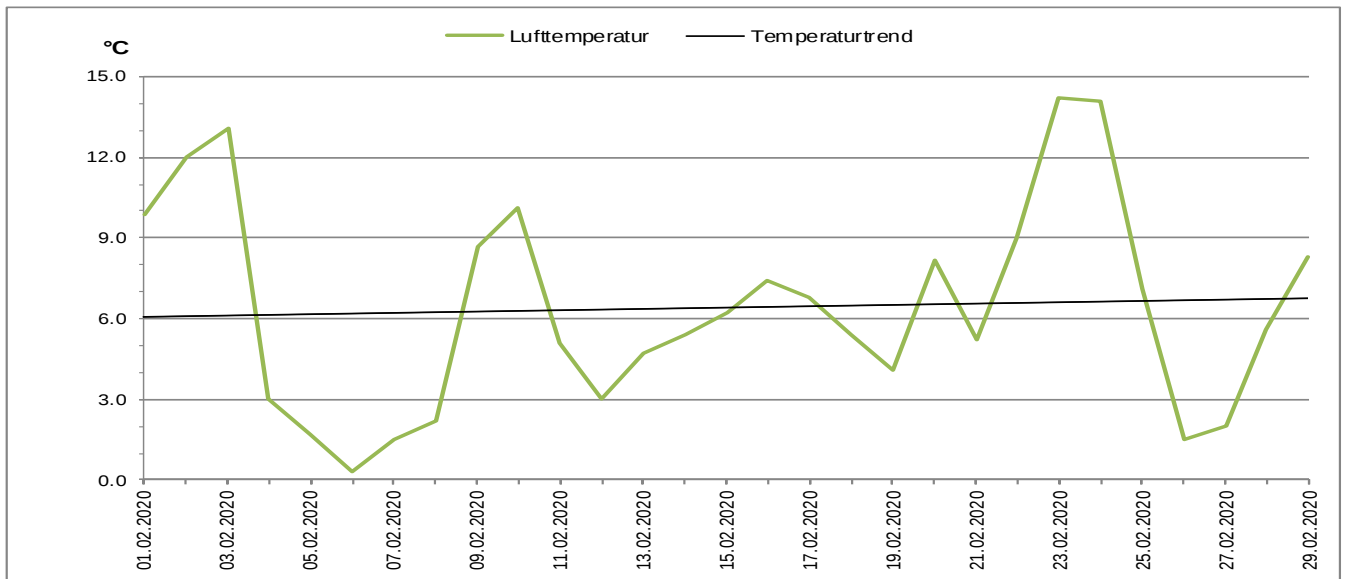
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'271	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	68	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	31'136	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	61	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	28'069	EW
Schmutzfracht CSB tot.	72'236	kg
Schmutzfracht P tot.	1'302	kg
Schmutzfracht NH4-N	11'042	kg

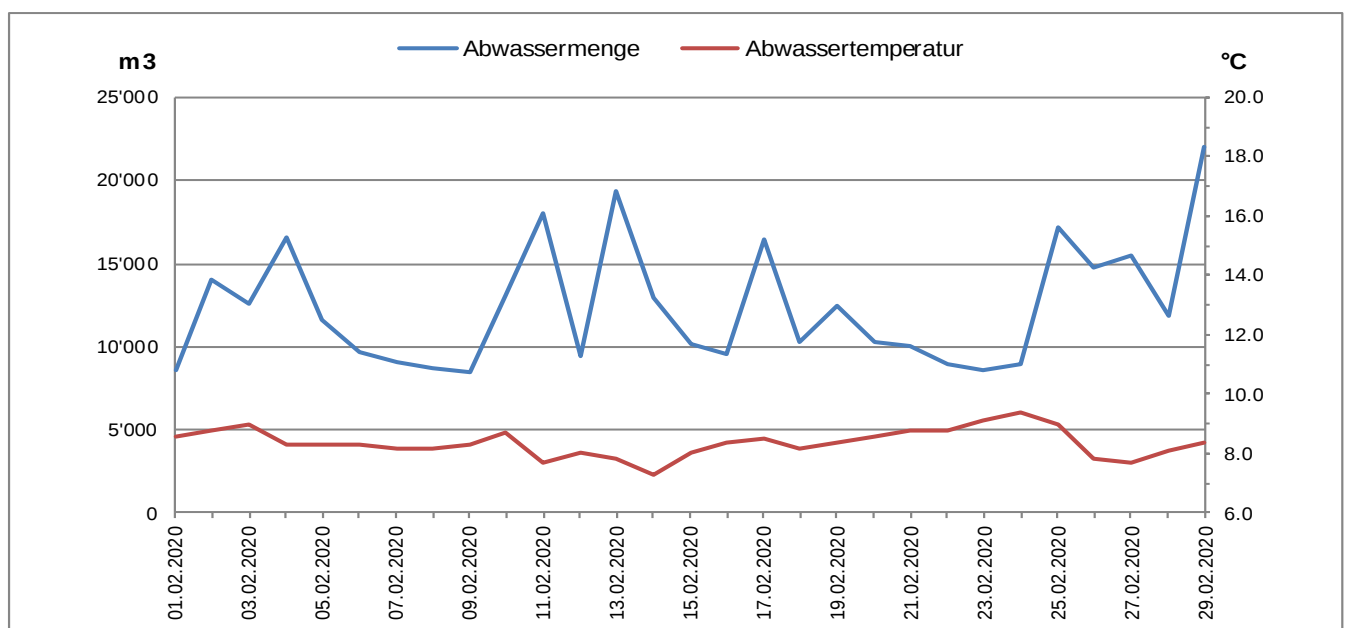
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-4.7	6.4	36.1



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	358'940	m3
Zulauf Mittelwert/d	12'377	m3
Zulauf Minimum	69	l/s
Zulauf Maximum	413	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	8.4	°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. %	56	68	104
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	25'779	31'136	47'823

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	52	61	71
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	23'912	28'069	32'462

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	358'940	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	72'236	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'302	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	11'042	kg

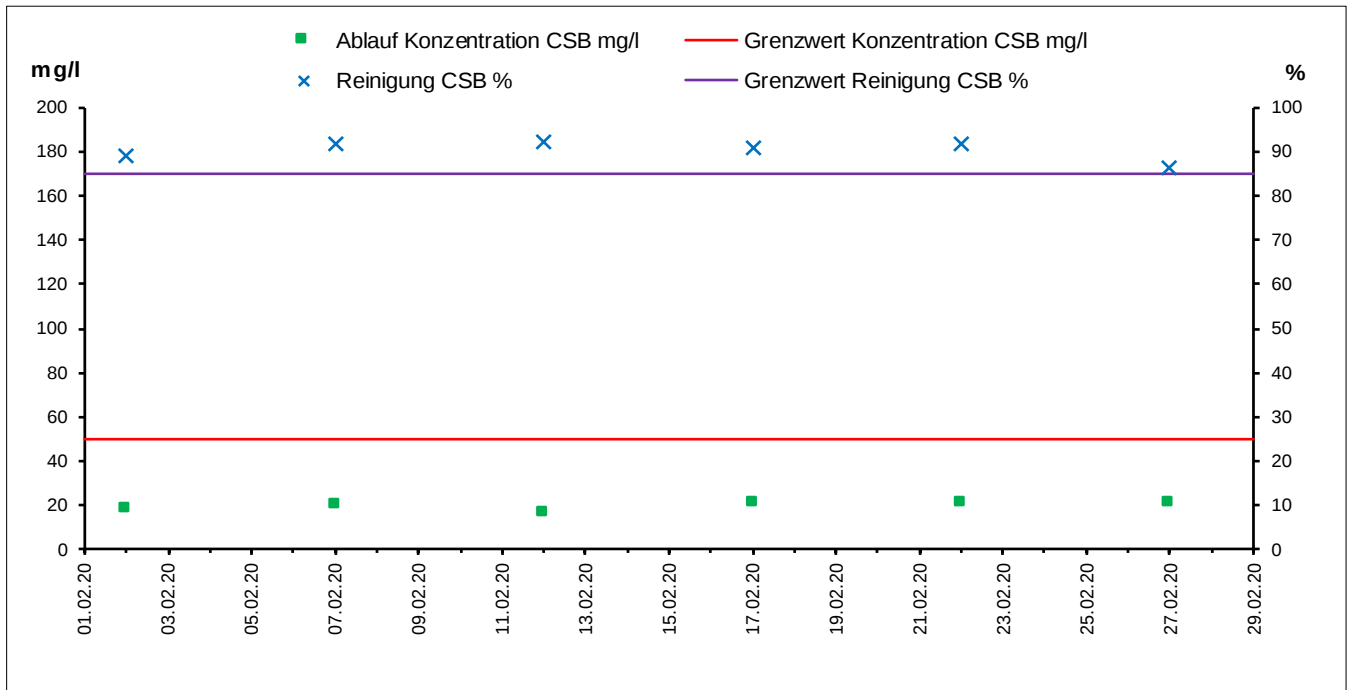
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

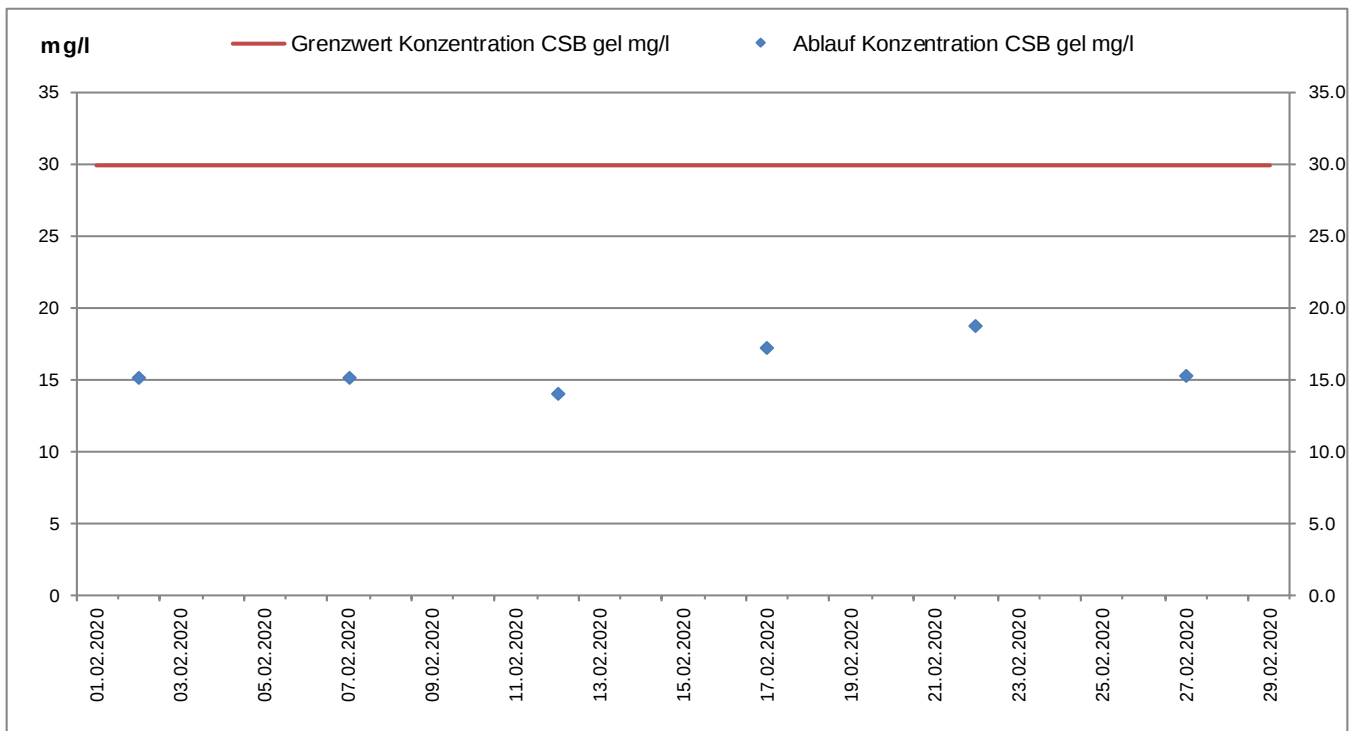
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Mär 2019	322'040	9'661	7'575	3'030	117	2'098	2'525	1'515	202	485	16'789
Apr 2019	253'780	7'613	5'902	2'361	134	2'404	2'566	1'540	60	145	14'063
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

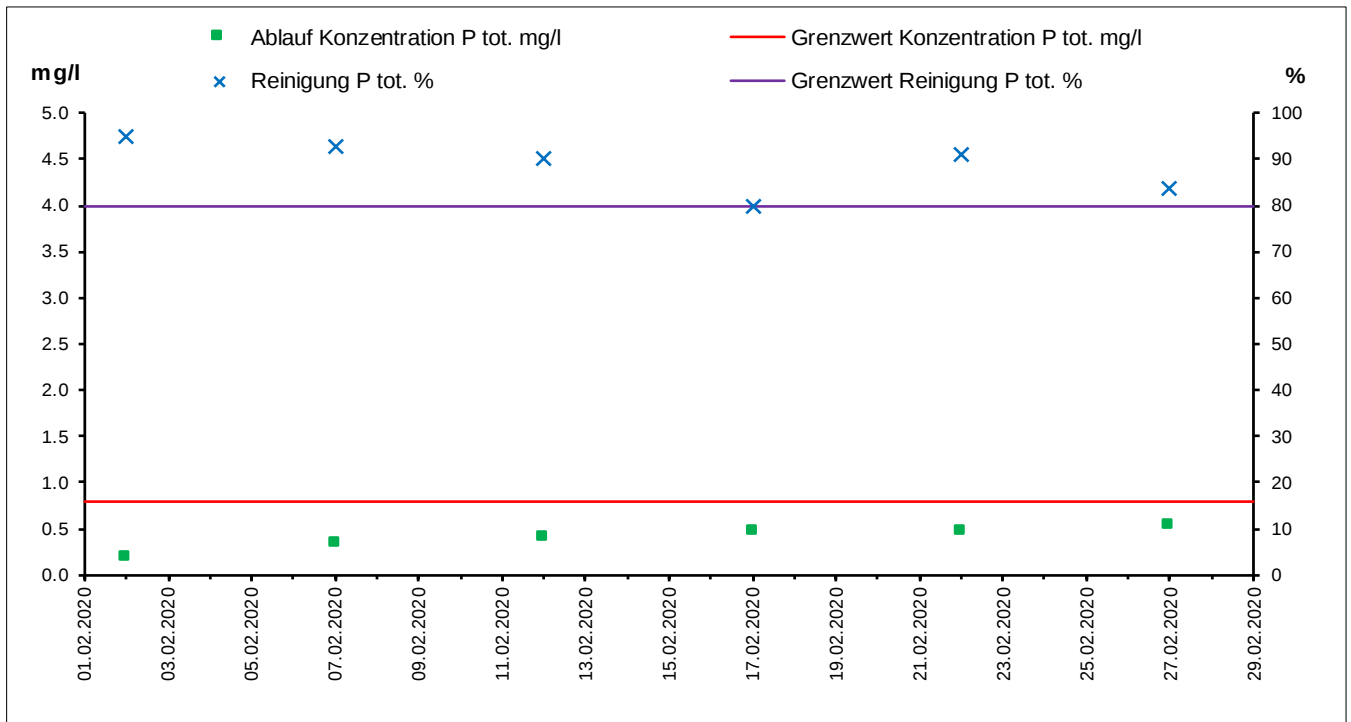
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



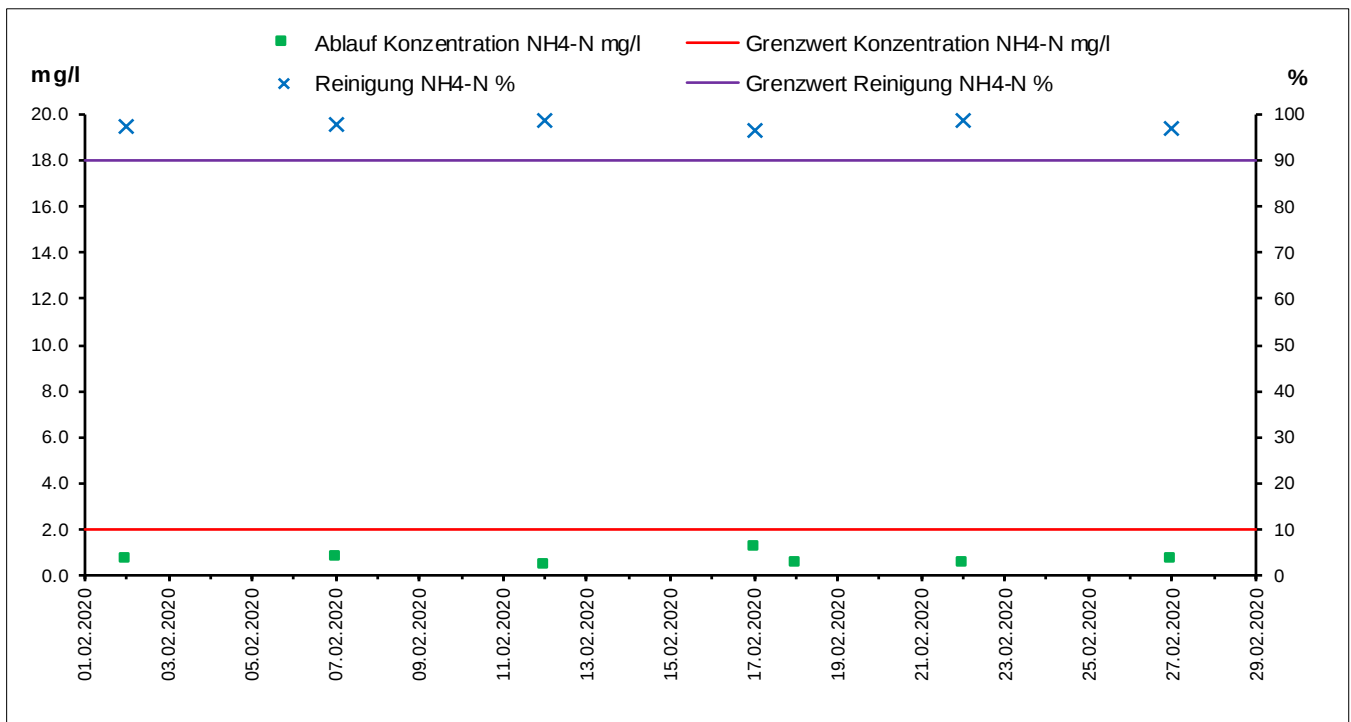
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



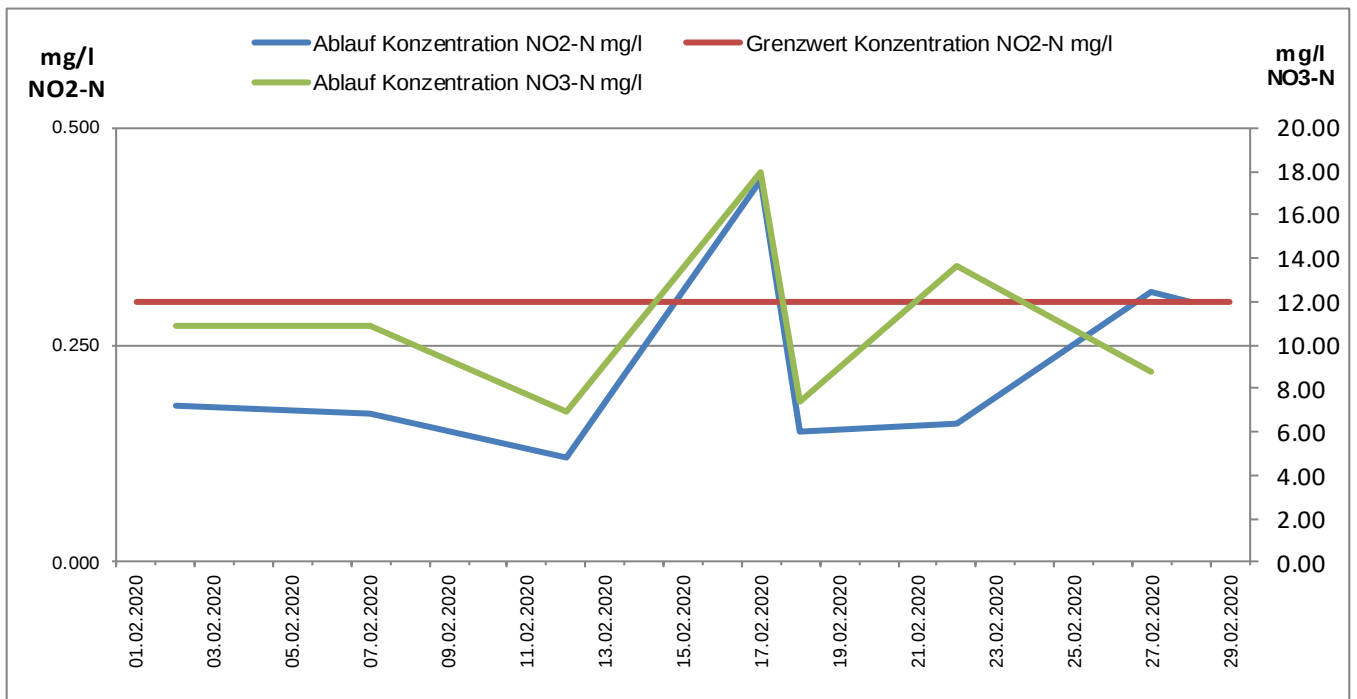
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

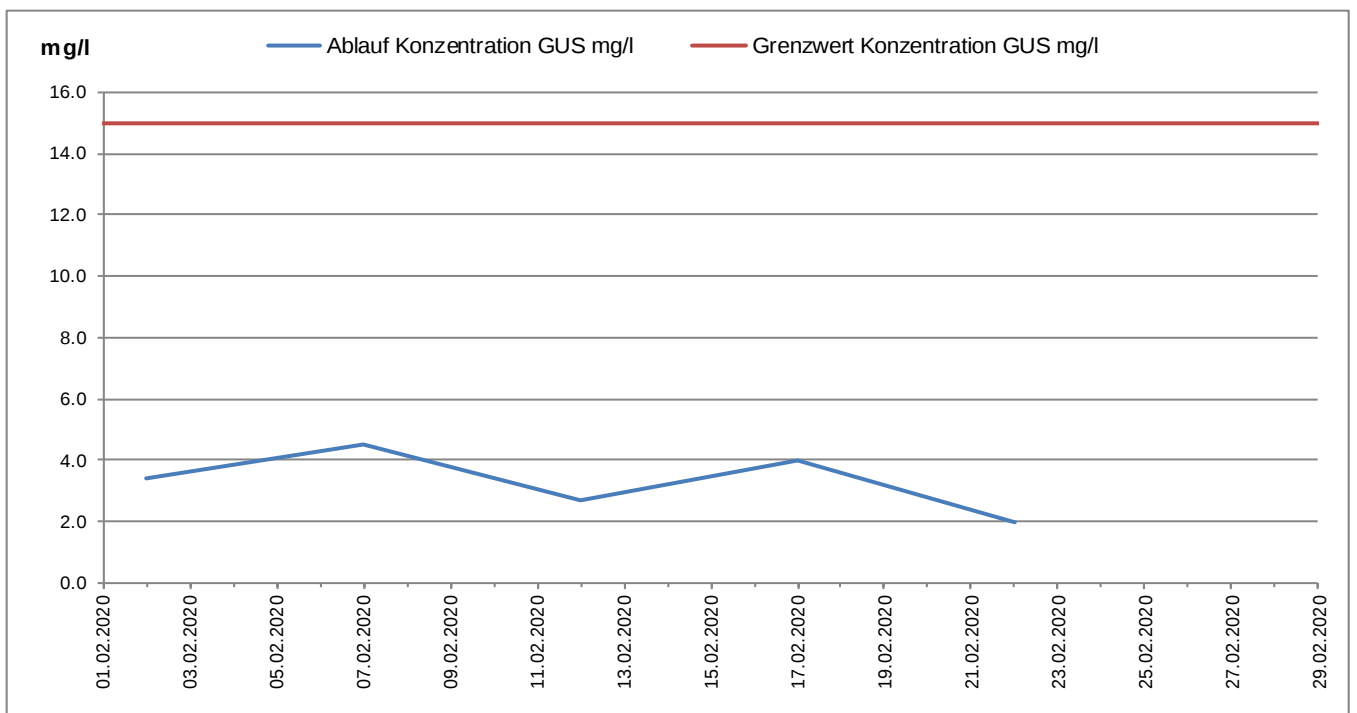


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



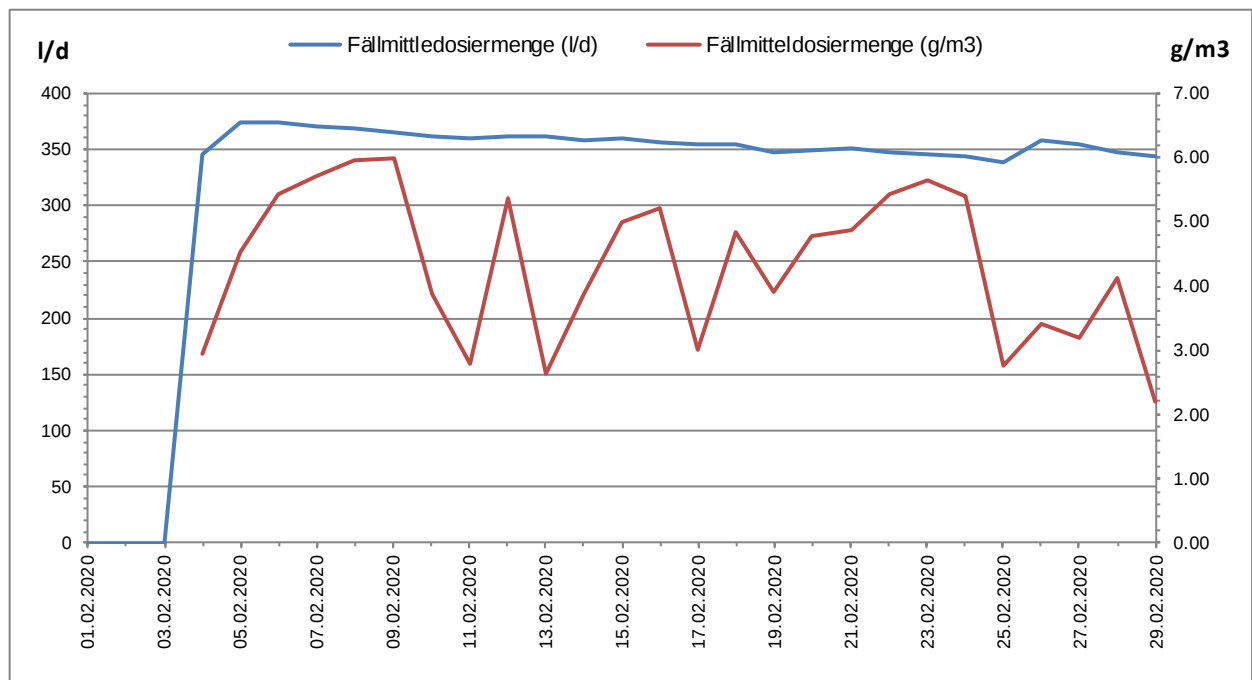
3 Betrieb ARA

3.1 Phosphatfällung

3.1.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie)

Eisen (Fe)	14.00%
140g Fe/kg = 2.50 mol/kg	
Dichte	1.41

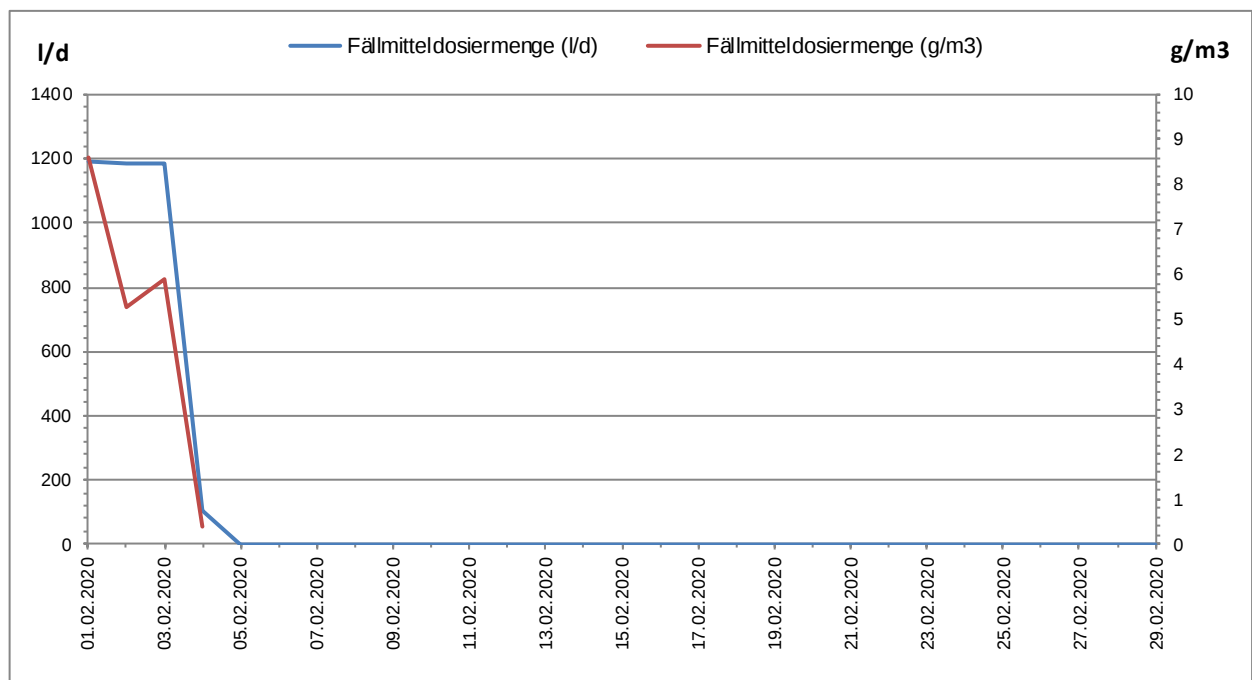
Liefermenge in kg	17'280	kg
Liefermenge m3	12.255	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	9'254	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'296	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.34	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.16	(g/g Ptot)



3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie)

Eisen Fe	
Alu Al	
Fe + Al =	1.48 mol/kg
Dichte	1.30

Liefermenge in kg	9'440	kg
Liefermenge m3	7.262	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	3'669	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	229	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.04	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.43	(g/g Ptot)

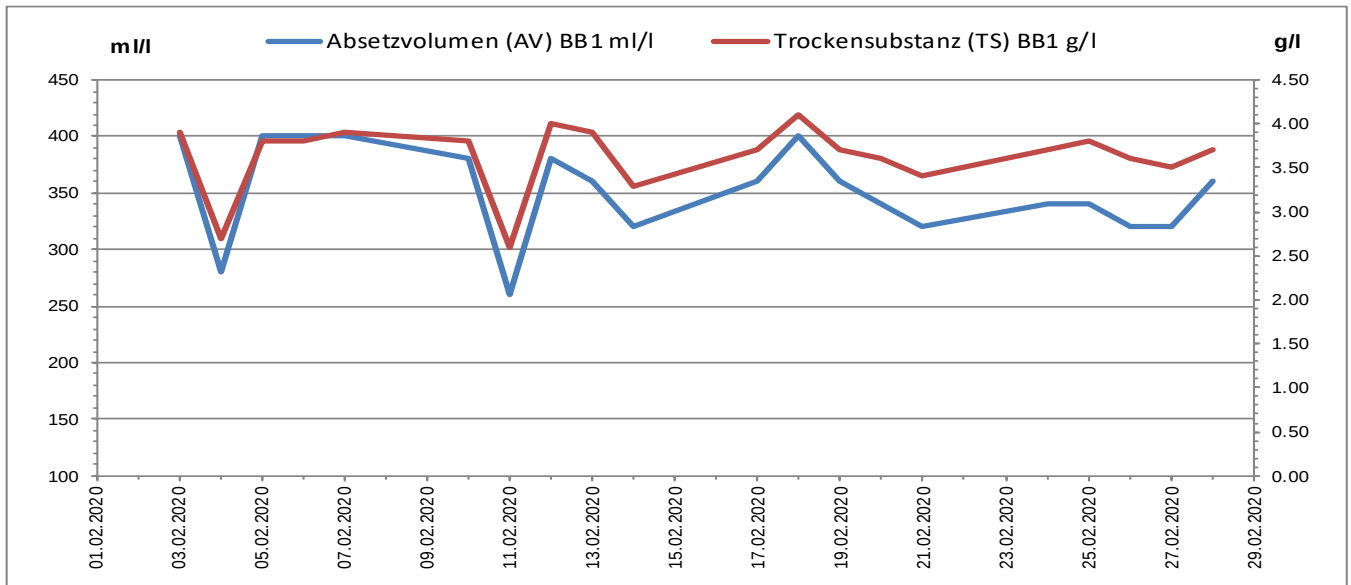


3.2 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

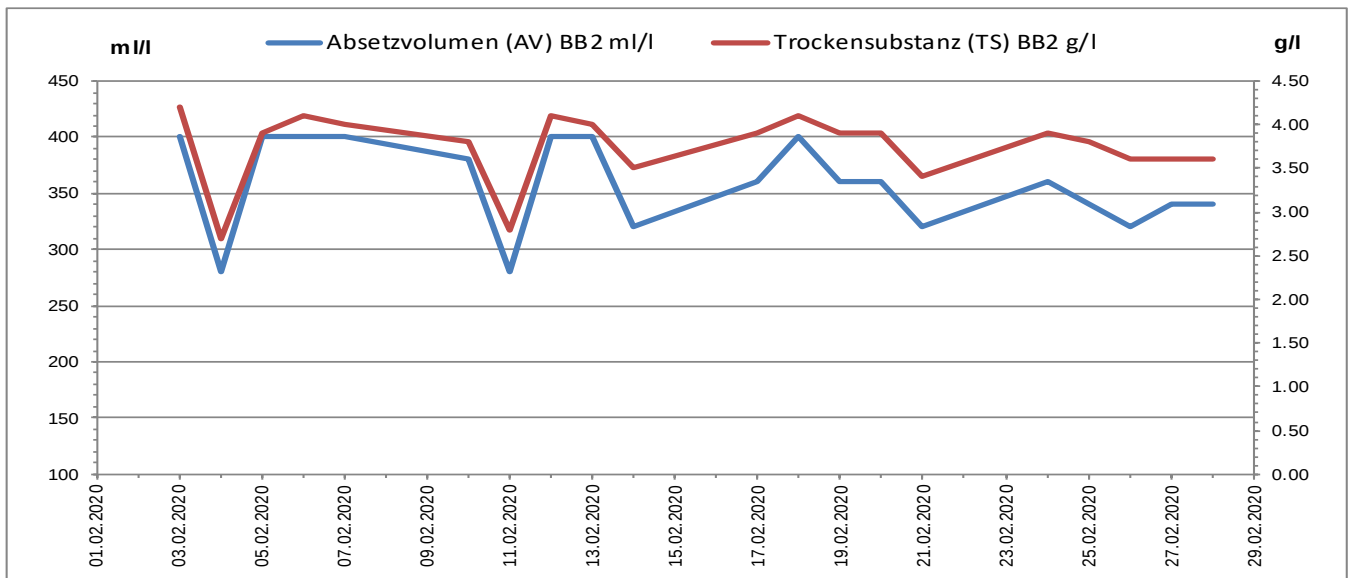
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	352	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	3.60	4.10



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

Belebtschlammbecken (BB2)

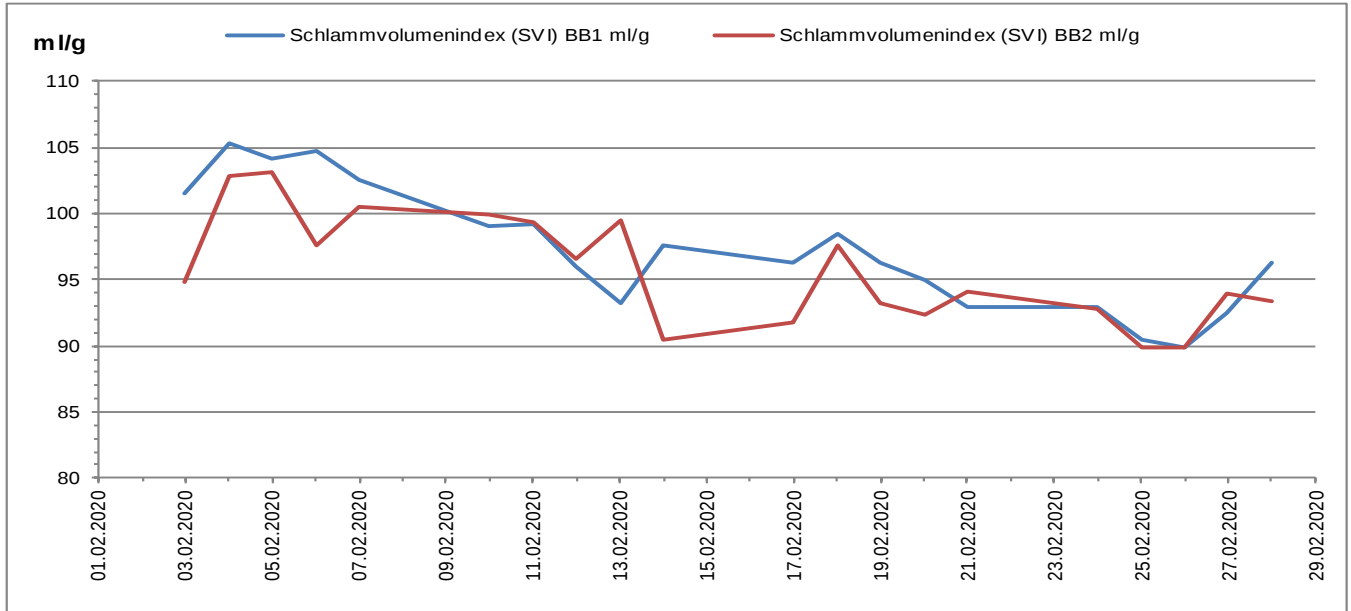
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	358	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.70	3.70	4.20



3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	90	97	105
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	90	96	103

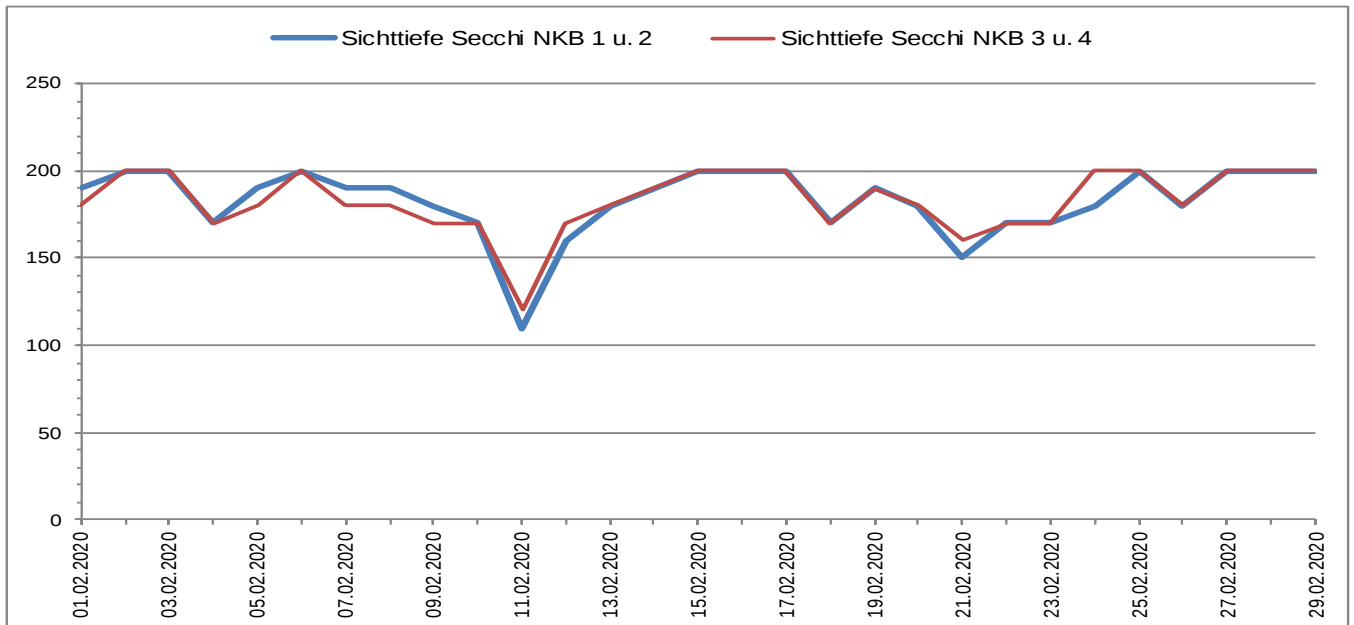


3.3 Nachklärung

3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

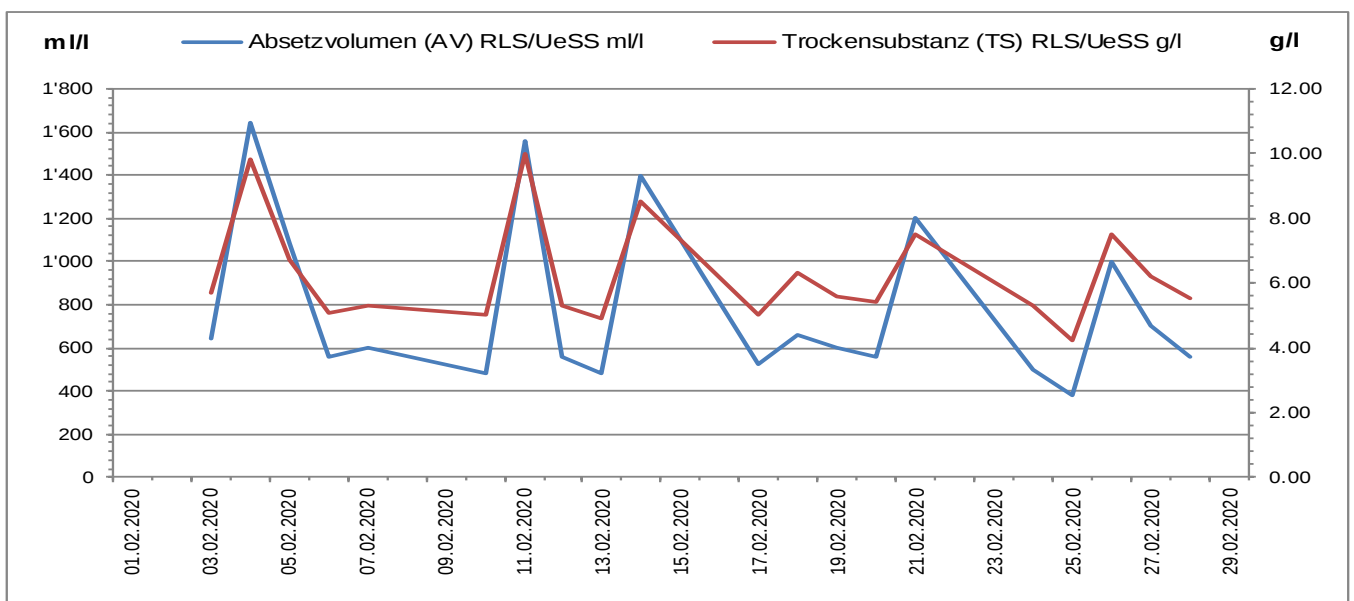
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	110	183	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	120	183	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

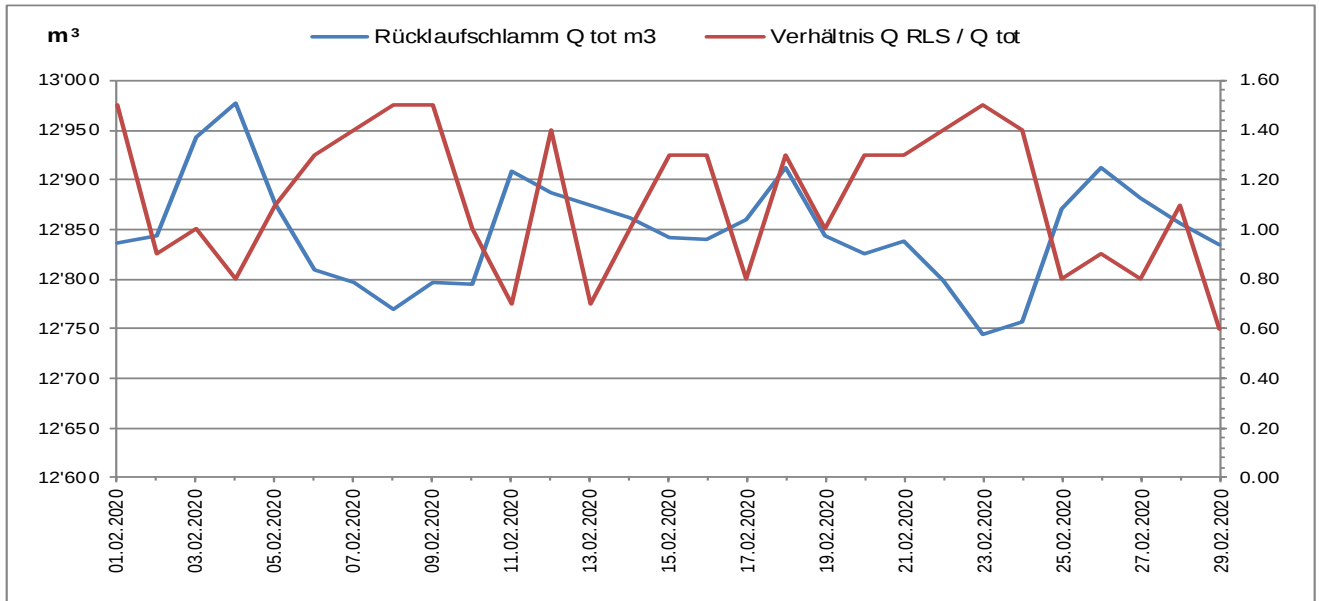
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	380	784	1640
Trockensubstanz (TS) g/l	4.20	6.20	10.00



3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

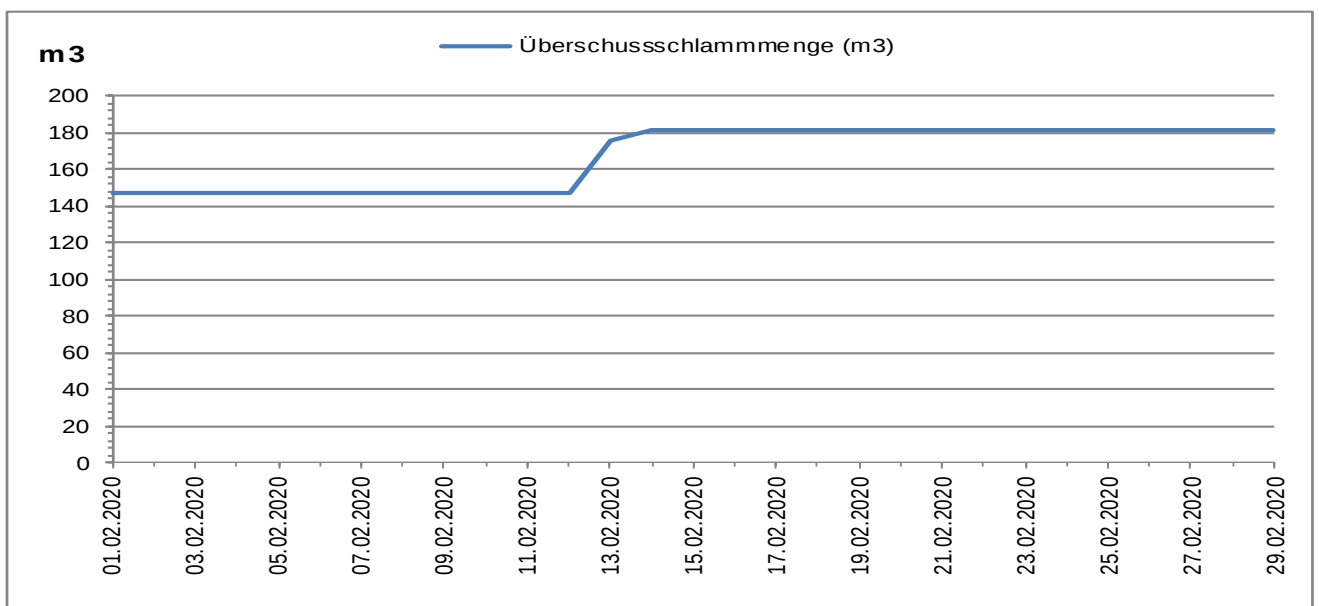
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'744	12'848	12'977
Verhältnis QRLS / Qtot	0.60	1.10	1.50



3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	147	167	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'852	
Schlammalter (d)		16	



4 Schlammbehandlung

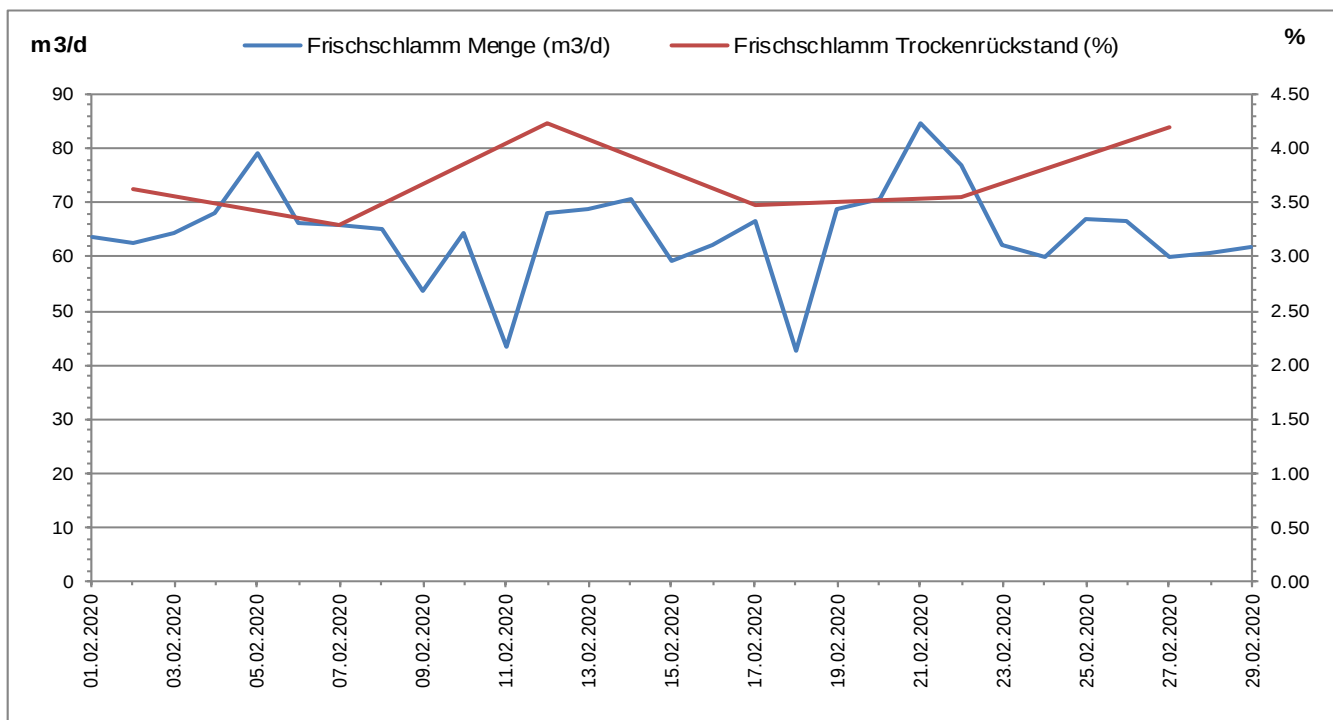
4.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'166	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'874	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	292	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	72	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

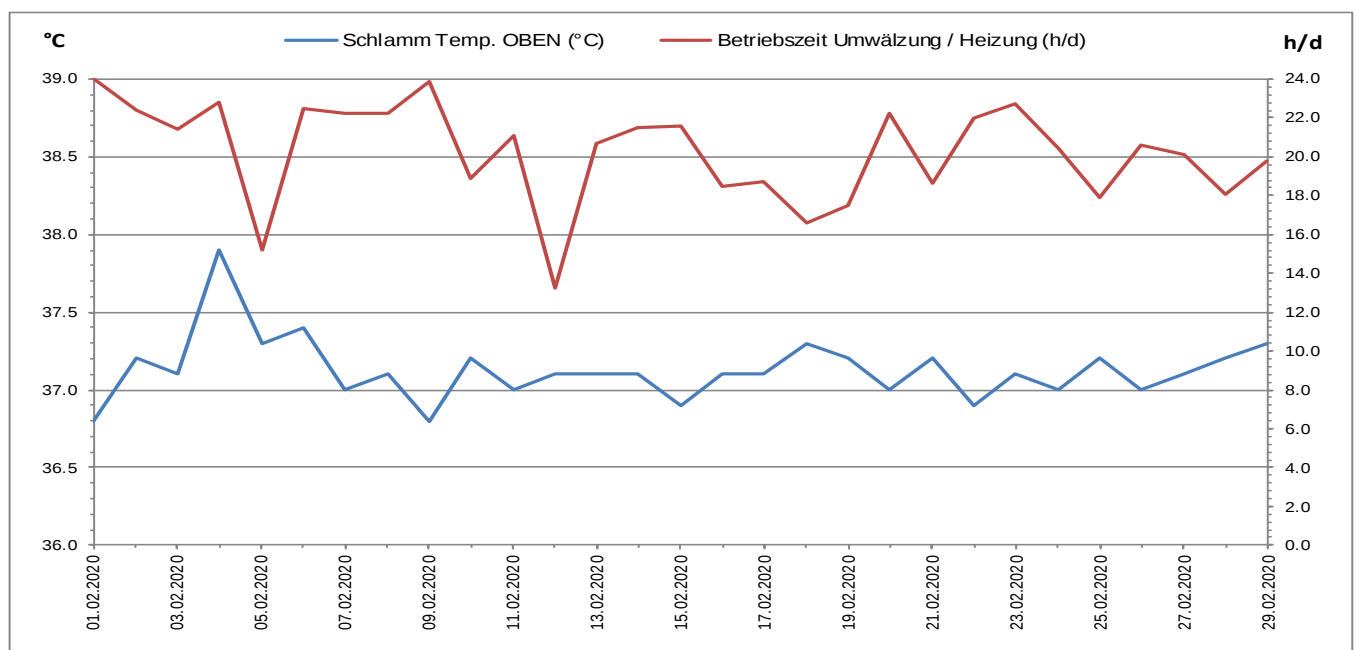
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	43	65	85
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.30	3.73	4.24
Frishschlamm Glührückstand (%)	21.39	24.42	26.90
Frishschlamm Glühverlust (%)	73.10	75.58	78.61
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.20	2.50	2.90
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.60	1.90	2.10
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.62	



4.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.90	2.00	2.17
Glührückstand GR (%)	39.39	41.09	43.60
Glühverlust GV (%)	56.40	58.91	60.61
Abbauleistung oTR (%)	48.40	50.83	53.25
Temperatur OBEN (°C)	36.80	37.10	37.90
pH-Wert (pH)		7.21	
Organische Säuren mg/l		115.70	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		20.3	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		587.3	



5 Gas- und Oelhaushalt

5.1 Gashaushalt

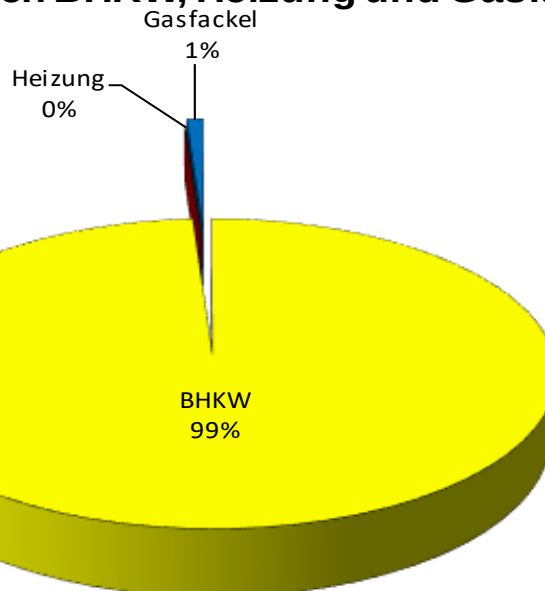
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	880	1'071	1'268
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	13	17	23
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.400	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	31'052		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	650.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	30'908	0	2
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.140		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		0.20	304.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	30'910		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



5.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	72.4	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	2.5	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'502	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	52.00	l/d

6 Entsorgung

6.1 Rechen- und Sandfanggut

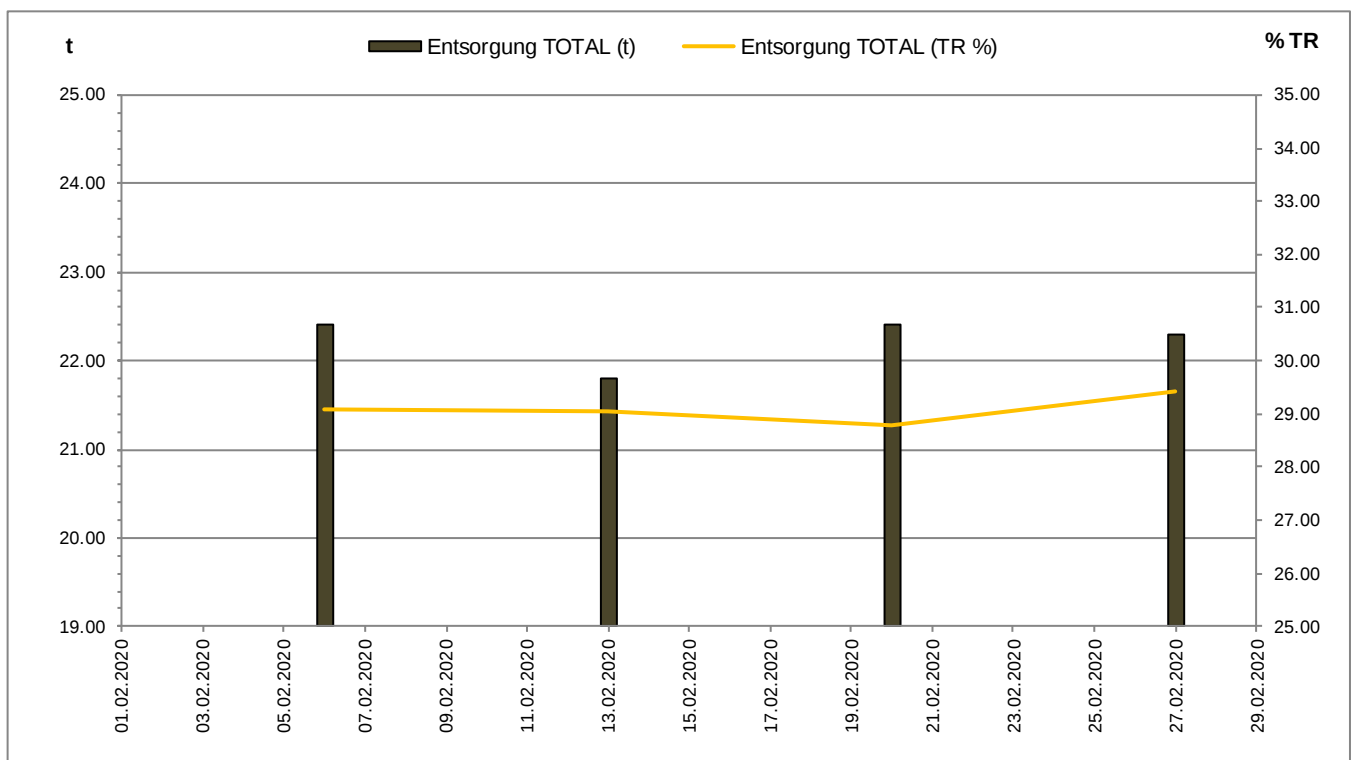
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'180	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'045	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'170	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	793	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'350	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'838	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fänglenberg Koppigen)	0	kg

6.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	28.77	29.09	29.43
Klärschlammabgabe GR %	38.38	38.96	39.43
Klärschlammabgabe GV %	60.57	61.04	61.62
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		89.00	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		25.90	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		15.81	t oTR



7 Wasser- und Energiebilanz

7.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

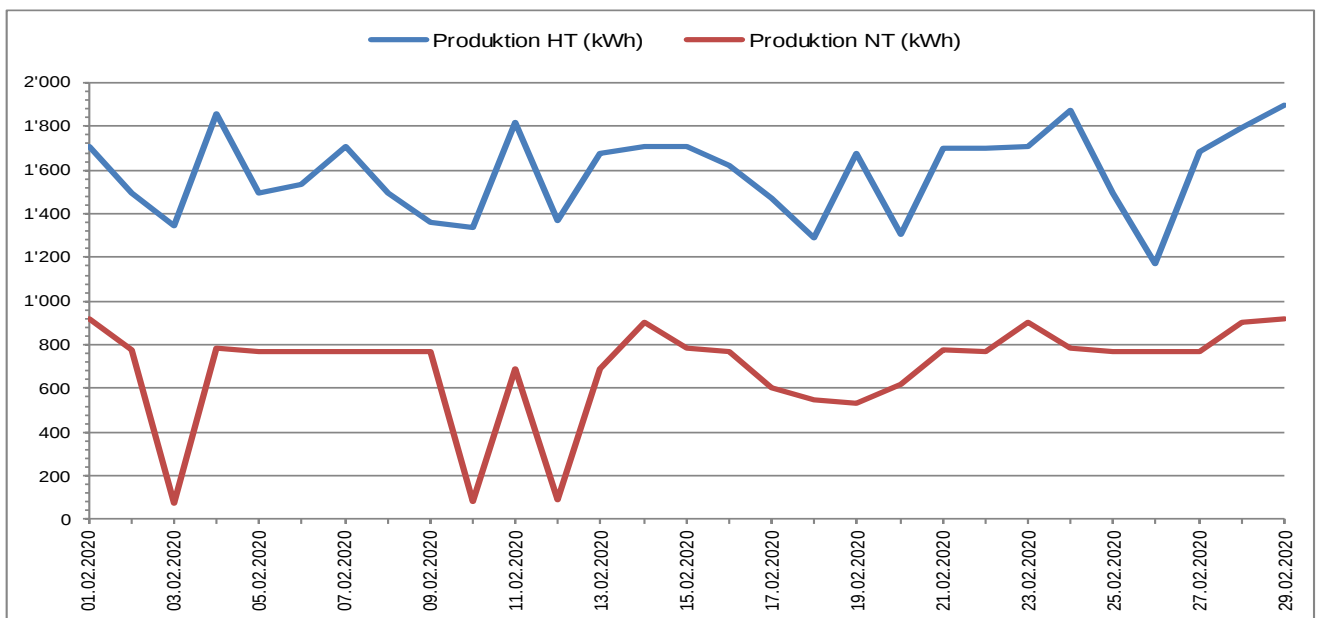
Trinkwasser Total Verbrauch	113.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'130	m ³

7.2 Elektrische Energie

7.2.1 Daten Energiebilanz ARA

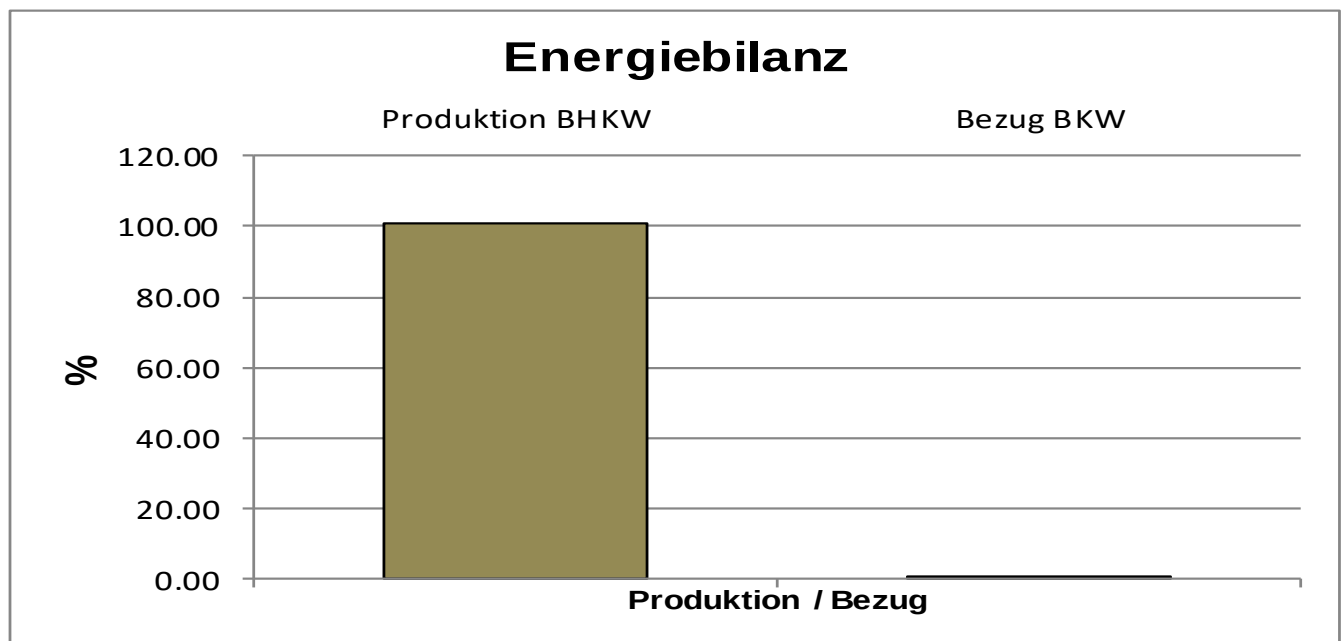
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	45'983	kWh
BHKW Produktion (NT)	20'097	kWh
BHKW Produktion TOTAL	66'080	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

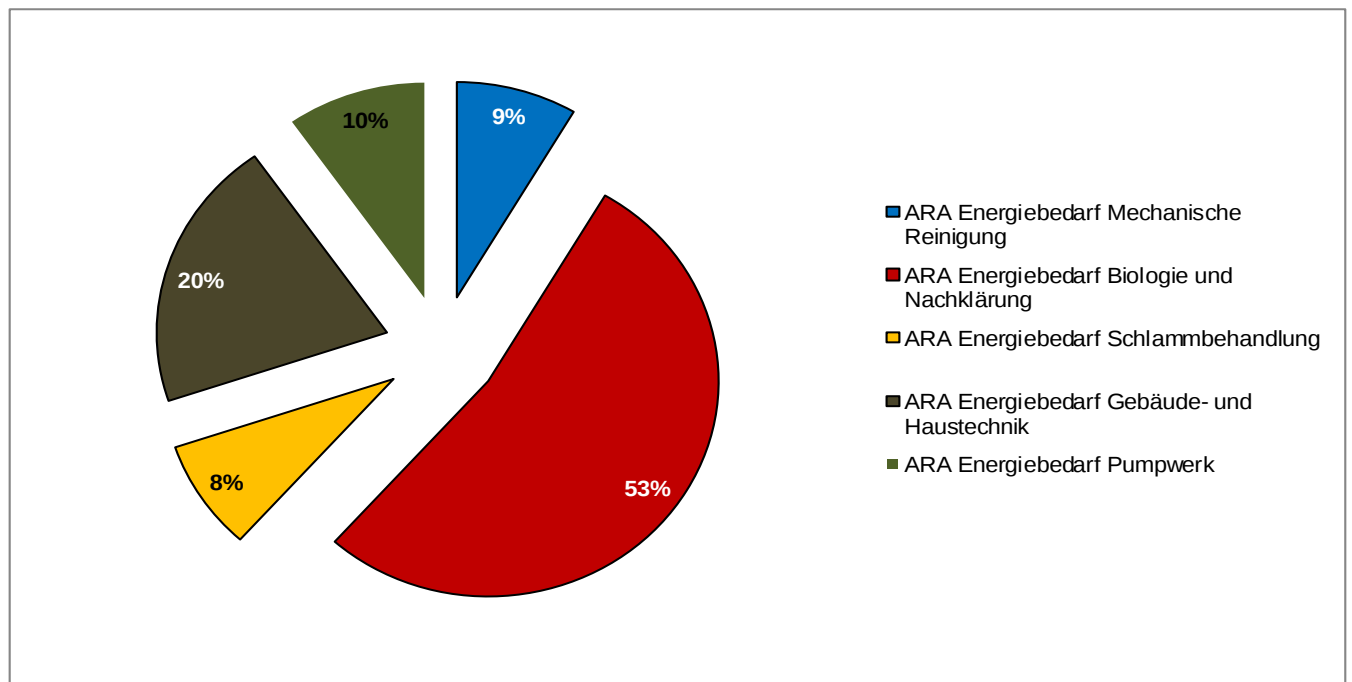
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	151	kW
BKW Energiebezug (HT)	2'268	kWh
BKW Energiebezug (NT)	7'540	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	9'808	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'523	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'020	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'543	kWh
BKW Energiebezug NETTO	265	kWh



7.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'544	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'803	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'403	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'357	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'384	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	59'107	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	65'491	kWh



8 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.02.2020 Schön und aussergewöhnlich warm.
02.02.2020 Leichter Regen.
03.02.2020 Stürmisch und regnerisch.
Grosses Labor, alle Auslaufwerte in Ordnung.
04.02.2020 Bewölkt mit kurzen Schauern.
P-Fällung von ALU-FER 1 auf Eisen-III-Chlorid umgestellt.
05.02.2020 Zunehmend Aufhellungen.
06.02.2020 Schön.
07.02.2020 Schön.
08.02.2020 Schön.
Grosses Labor, alle Auslaufwerte in Ordnung.
09.02.2020 Schön.
10.02.2020 Starker bis stürmischer Westwind mit einigen Regenschauern.
11.02.2020 Nächstes Sturmtief mit Orkanböen und Regenschauern.
Stromausfall in der vergangenen Nacht.
12.02.2020 Weiterhin windig und wieder etwas kühler.
13.02.2020 Leicht bis stark bewölkt mit erneuten Sturmwinden.
Pipettentest mit anschliessender Qualitätskontrolle mittels ADDISTA-Standardlösungen.
Anschliessend grosse Labor, alle Werte sind in Ordnung.
14.02.2020 Meist stark bewölkt, windig und teilweise starke Regenschauer in der vergangenen Nacht.
15.02.2020 Schön und kühl.
16.02.2020 Schön.
17.02.2020 Leicht bewölkt bei milden Temperaturen.
18.02.2020 Schön.
Grosses Labor mit PN GBL.
Stickstoffwerte nach teils starken Regenschauern etwas erhöht.
19.02.2020 Oft Regenschauer.
Stickstoff werte sind wieder Normal
20.02.2020 Schön und warm.
21.02.2020 Einige Regenschauer in der vergangenen Nacht, tagsüber wieder freundlicher.
22.02.2020 Sehr sonnig bei frühlingshaften Temperaturen.
23.02.2020 Meist stark bewölkt aber trocken.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
24.02.2020 Schön und mild aber windig.
25.02.2020 Windig.
Aregger liefert ALU-FER1 und TRIFER 200.
26.02.2020 Schnee und Regen.
27.02.2020 Schneefall.
28.02.2020 Inder Nacht starker Regen. Tagsüber sonnig.
Pipettentest i.O.
Grosses Labor bis auf Nitrit i.O.
29.02.2020 Bewölkt.