



Monatsbericht Februar 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	4.5	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	8.4	°C
Abwasserzulauf Total	448'880	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	16'031	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	87	l/s
Abwasserzulauf Maximum	413	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.80	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	11'307	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	4.01	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.23	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	3.30	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.310	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	1.010	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	191	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	191	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	1'882	m3
Menge Mittelwert/d	70	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.07	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.19	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.81	%
Trockenrückstand Total	60	t TR
Trockenrückstand "organisch"	46	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	28'287	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	15	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	28'001	m3
Gasverbrauch Gasheizung	19	m3
Gasverbrauch Gasfackel	266	m3
Verbrauch Heizöl	2'132.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	128.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'724.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	59'897	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'139	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	98.0	kW
Energieproduktion PV-Anlage	537	kWh
Energiebezug von BKW	13'660	kWh
Energierücklieferung an BKW	4'407	kWh
Energiebezug BKW NETTO	9'253	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	2'343	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'412	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	6'067	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	17'114	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	8'445	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	68'380	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	611.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	21.8	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.5	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.4	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	102.8	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	599.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	21.4	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'180	kg
Schlammsiebgutmenge	4'790	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	8'970	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	136.20	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.39	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.63	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.37	%
Klärschlamm (t TR) Total	35	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Filtratwasserstapel

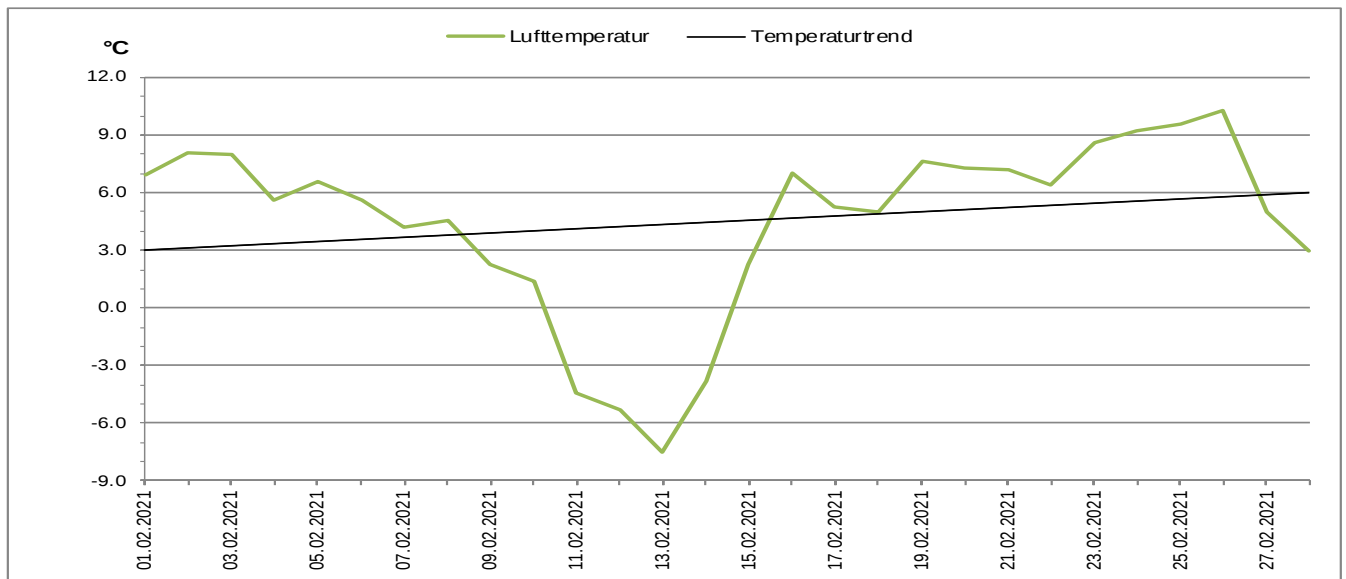
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'867	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	71	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	32'715	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	63	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	28'759	EW
Schmutzfracht CSB tot.	73'281	kg
Schmutzfracht P tot.	1'288	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'697	kg

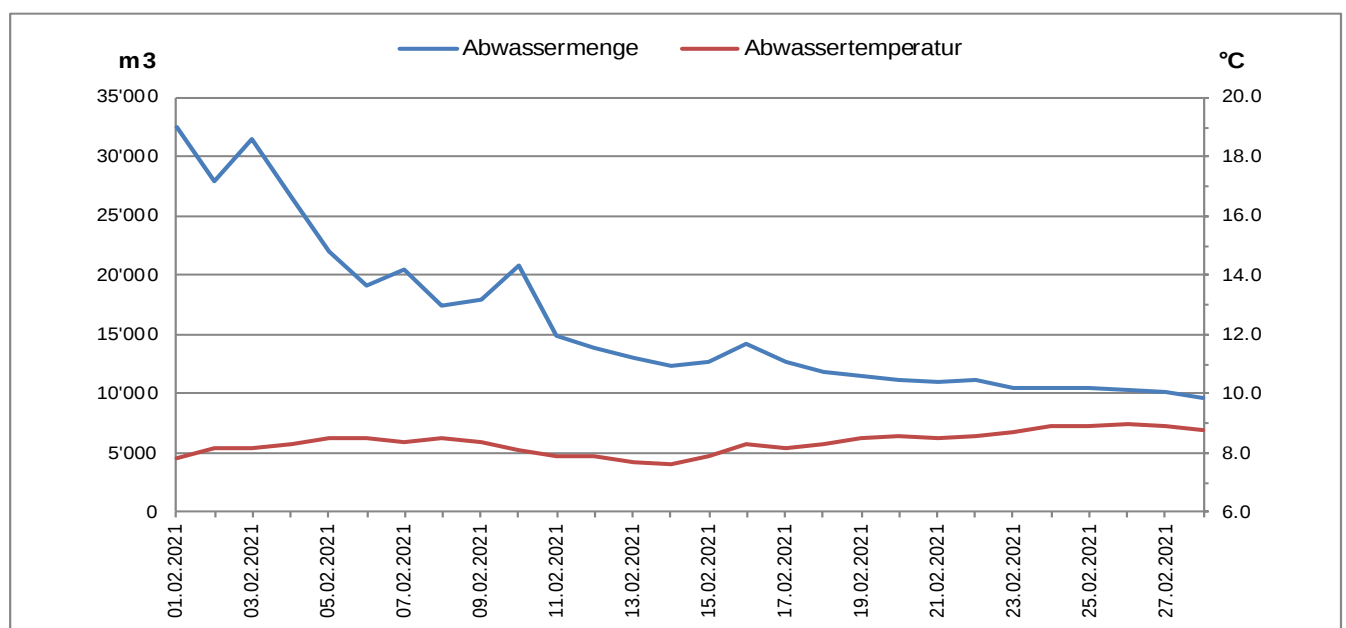
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-10.2	4.5	22.9



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	448'880	m3
Zulauf Mittelwert/d	16'031	m3
Zulauf Minimum	87	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. %	55	71	90
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	25'477	32'715	41'531

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	59	63	68
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	26'934	28'759	31'127

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	448'880	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	73'281	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'288	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'697	kg

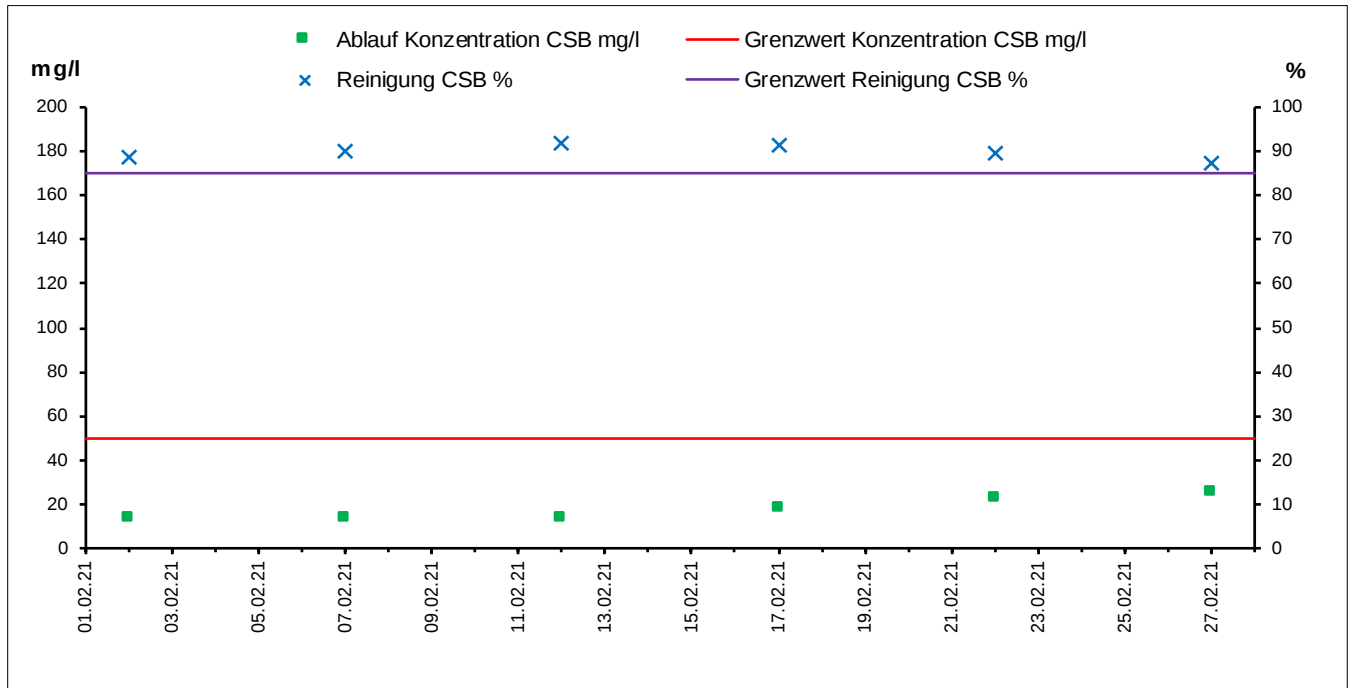
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

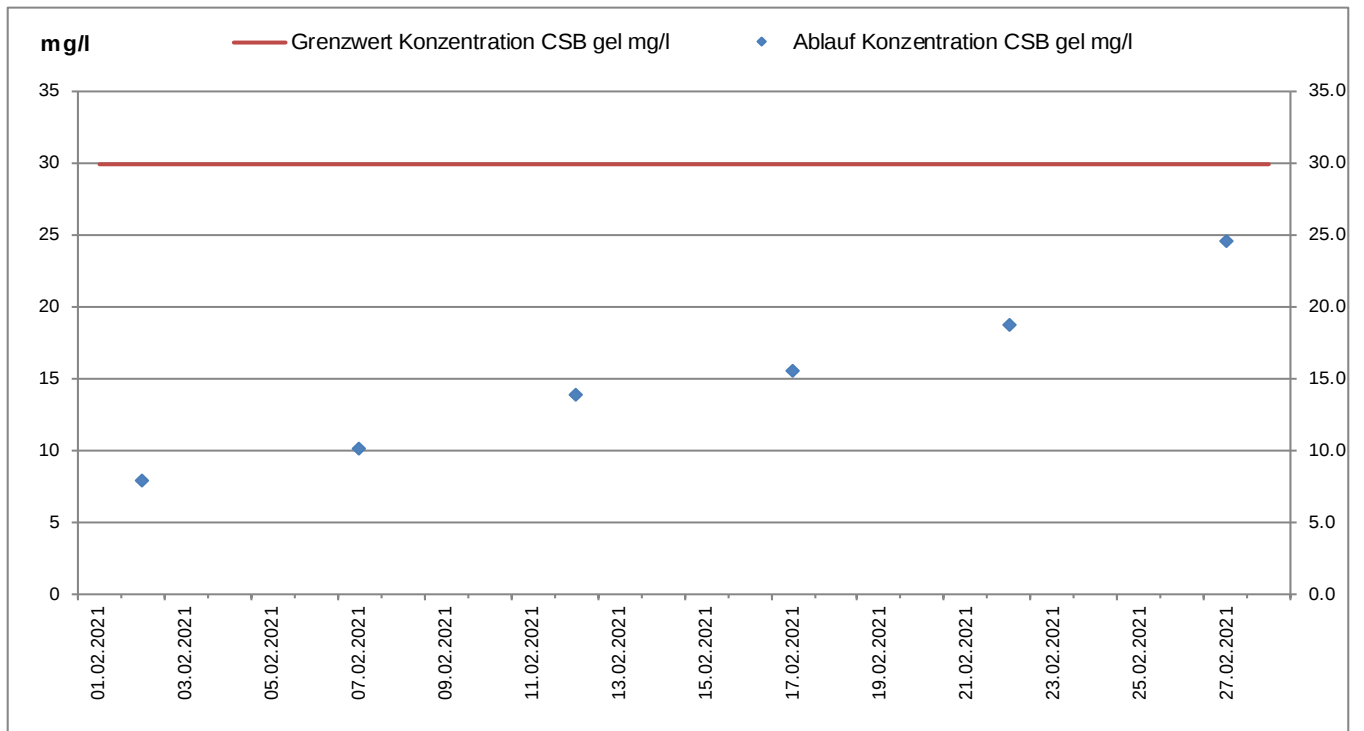
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Mär 2020	395'940	11'878	6'538	2'615	145	2'615	5'196	3'117	201	482	20'708
Apr 2020	264'120	7'924	5'505	2'202	118	2'120	4'958	2'975	159	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

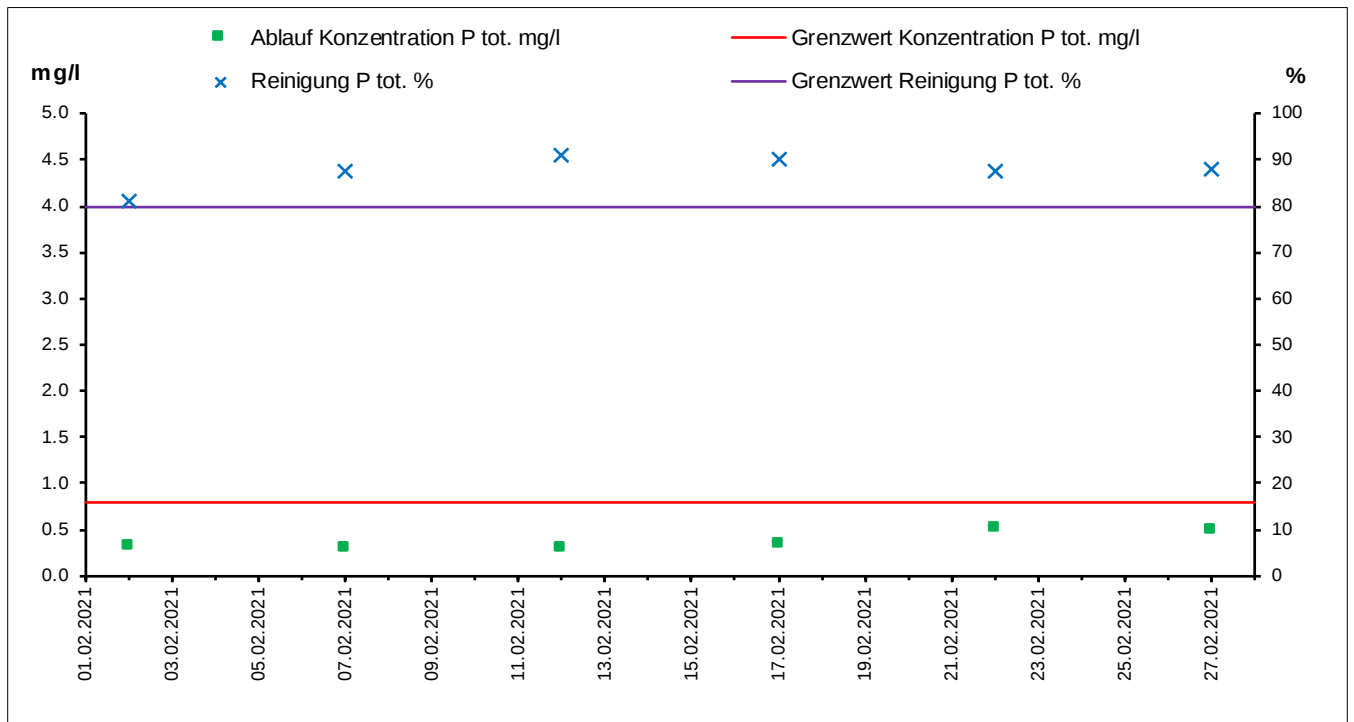
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



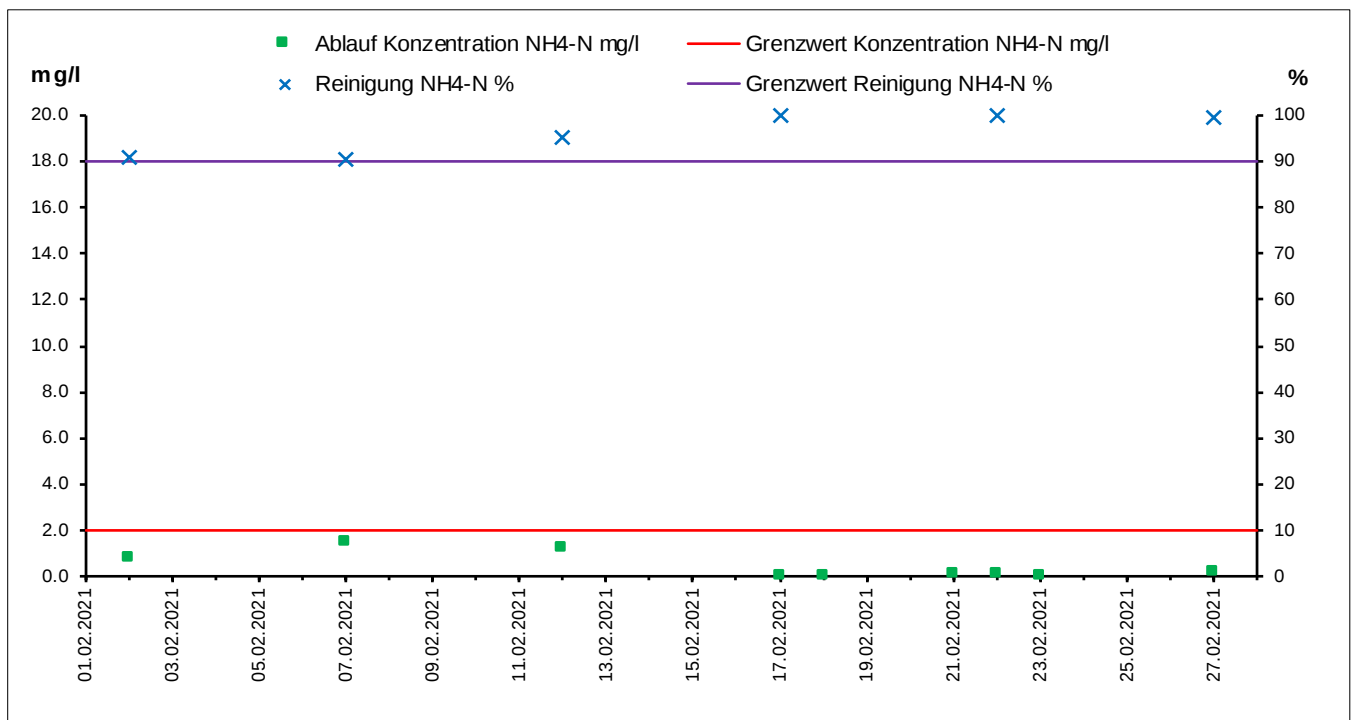
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



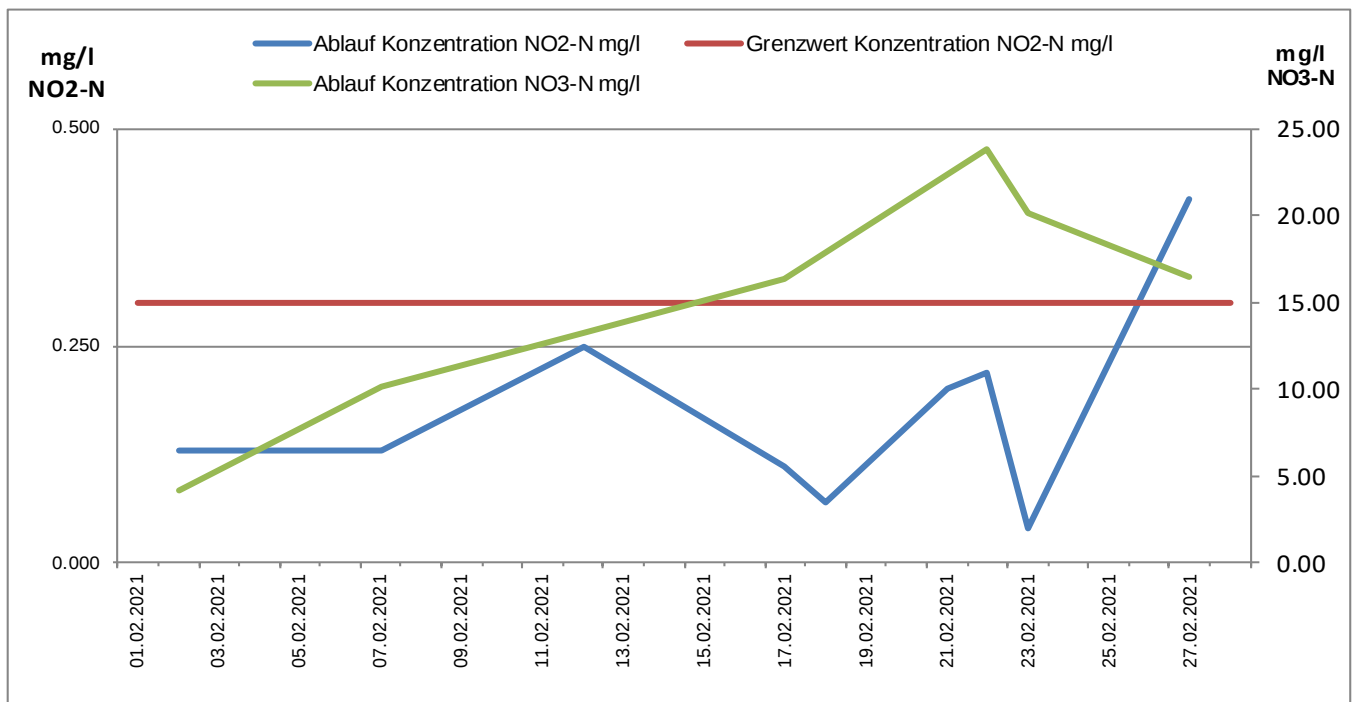
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

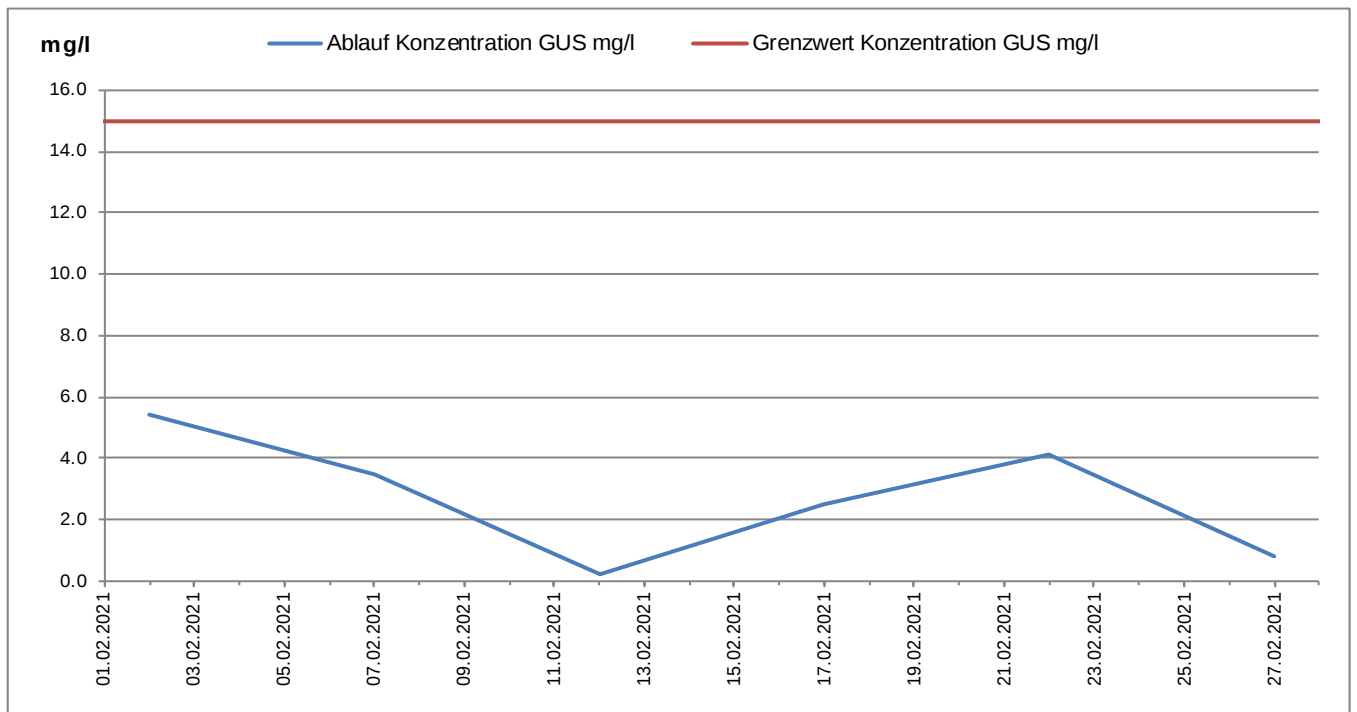


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



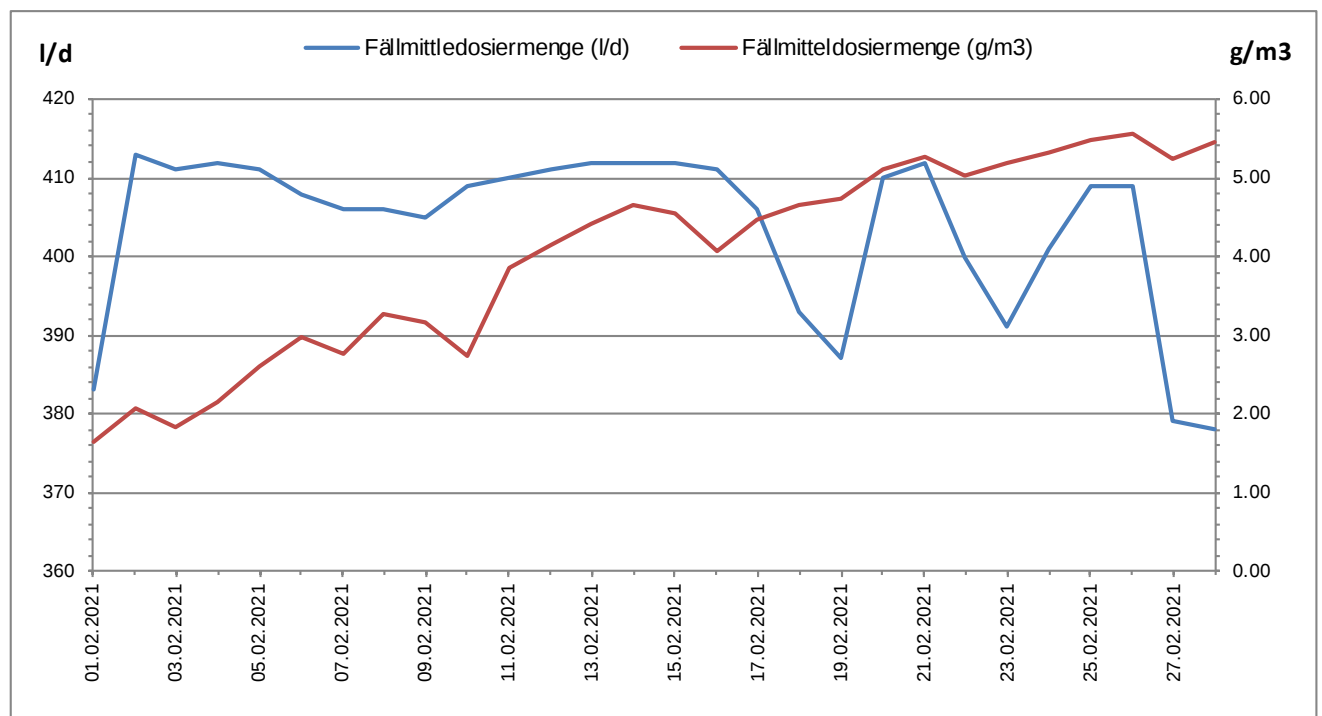
Betrieb ARA

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

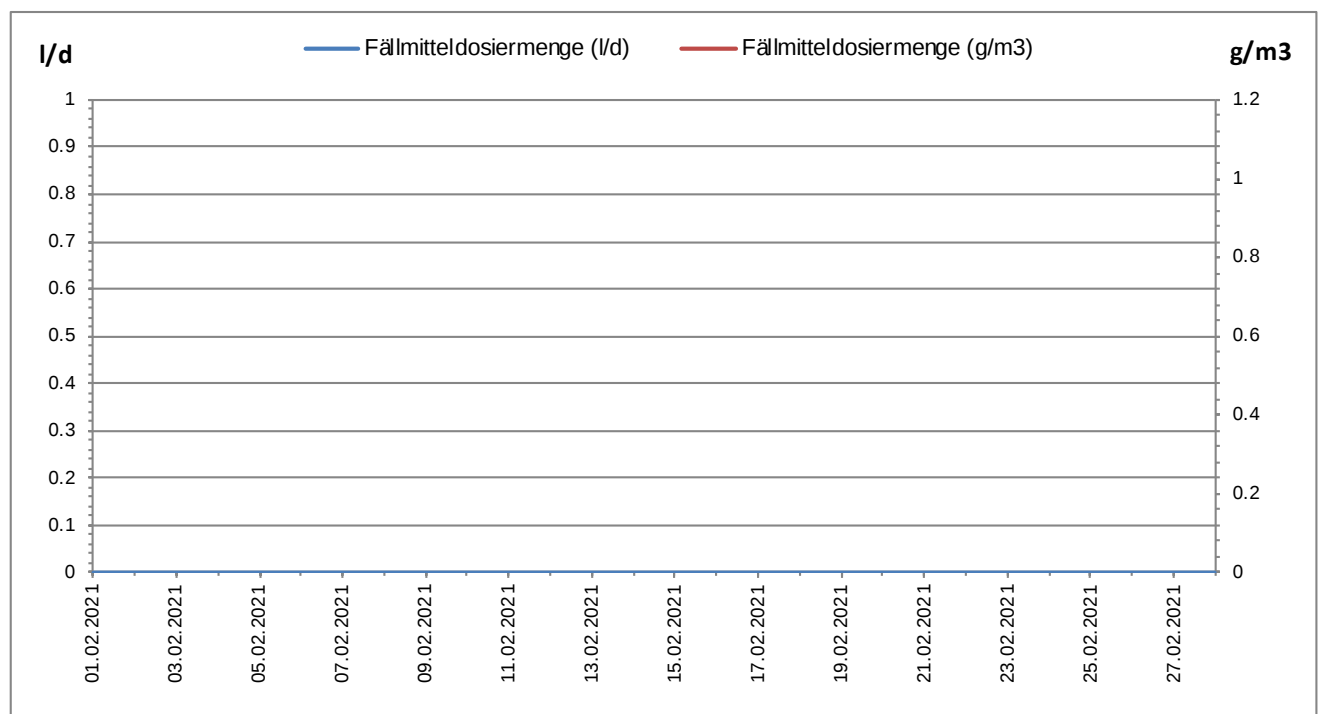
Liefermenge in kg	17'140	kg
Liefermenge m3	12.156	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'307	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'583	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.01	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.23	(g/g Ptot)



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)

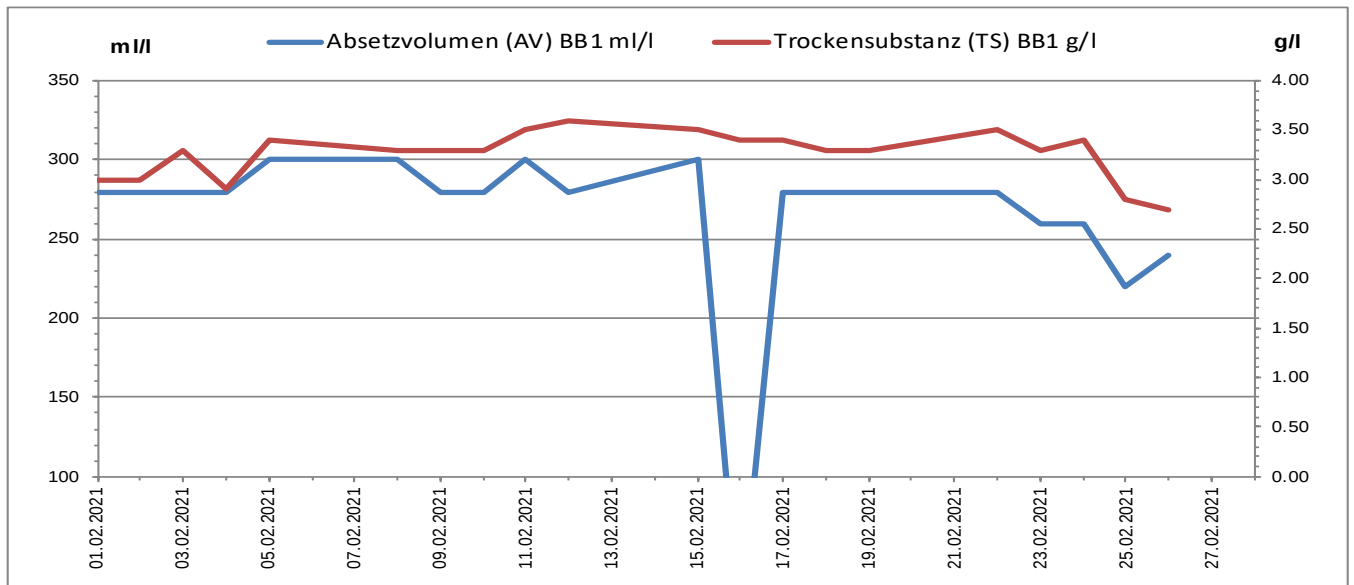


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

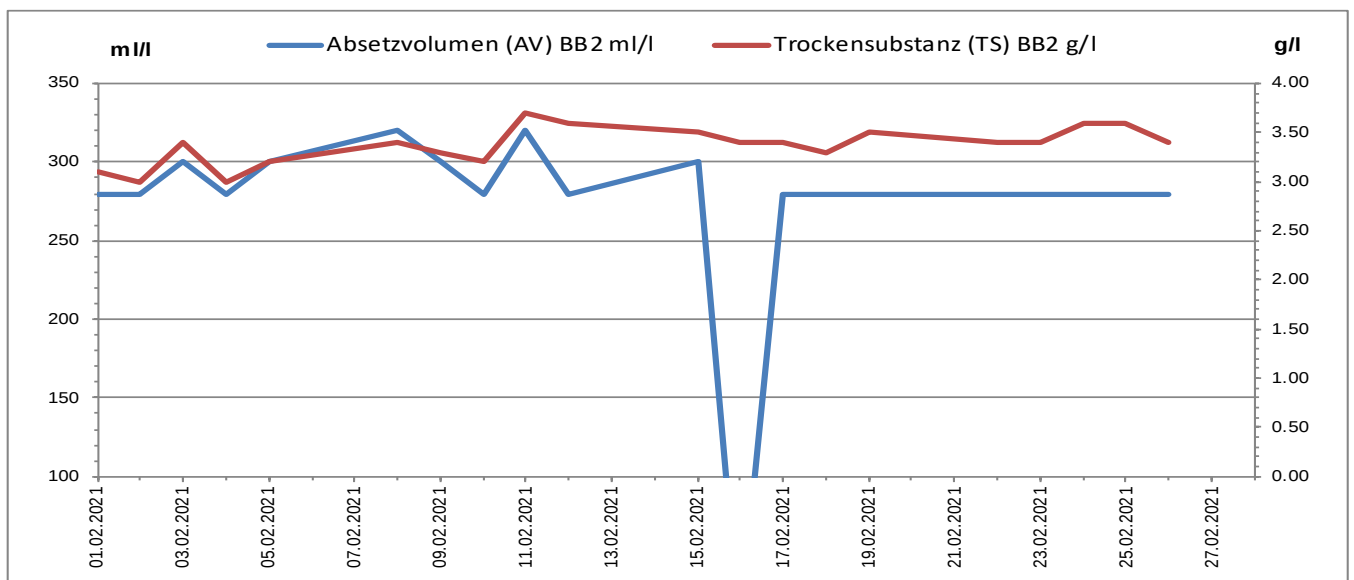
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	4	263	300
Trockensubstanz (TS) g/l	2.70	3.30	3.60



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

Belebtschlammbecken (BB2)

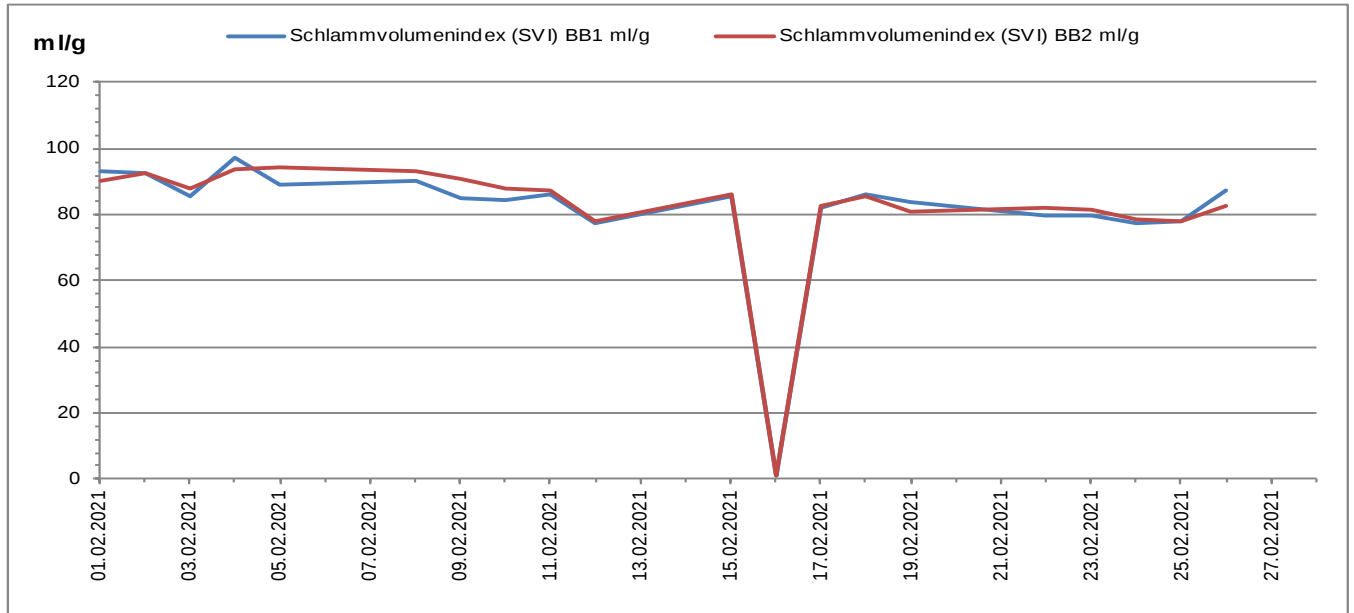
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	3	274	320
Trockensubstanz (TS) g/l	3.00	3.40	3.70



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	1	81	97
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	1	82	94

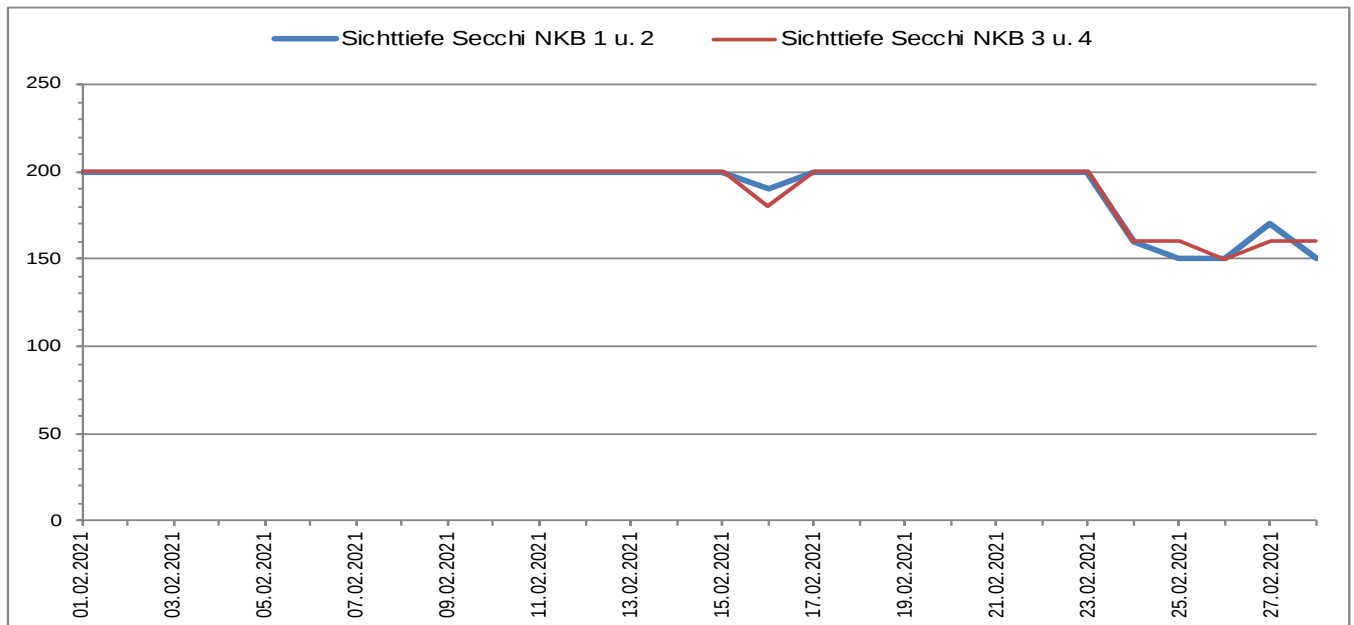


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

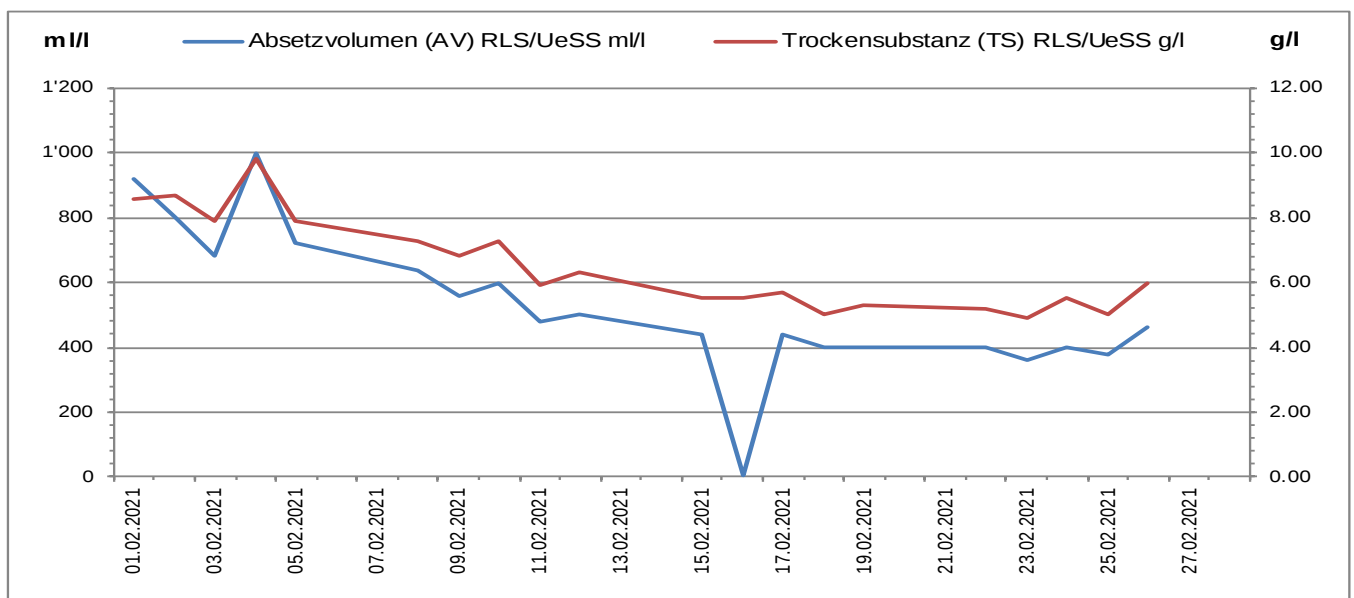
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	150	191	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	150	191	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

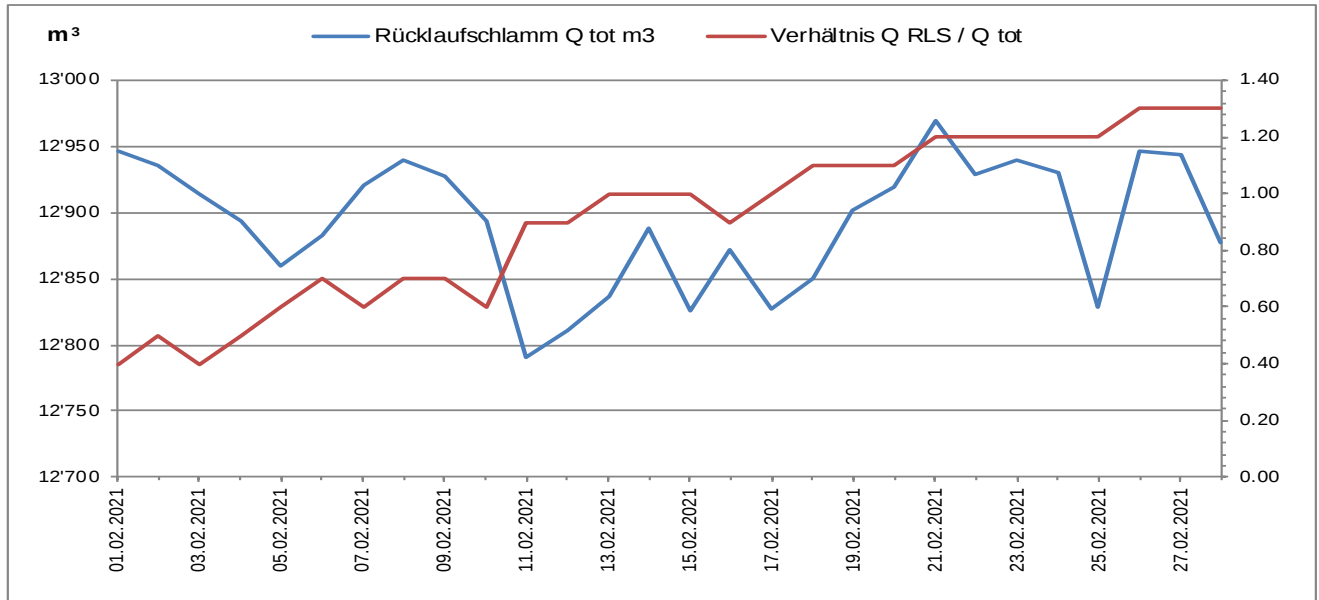
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	6	529	1000
Trockensubstanz (TS) g/l	4.90	6.50	9.80



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

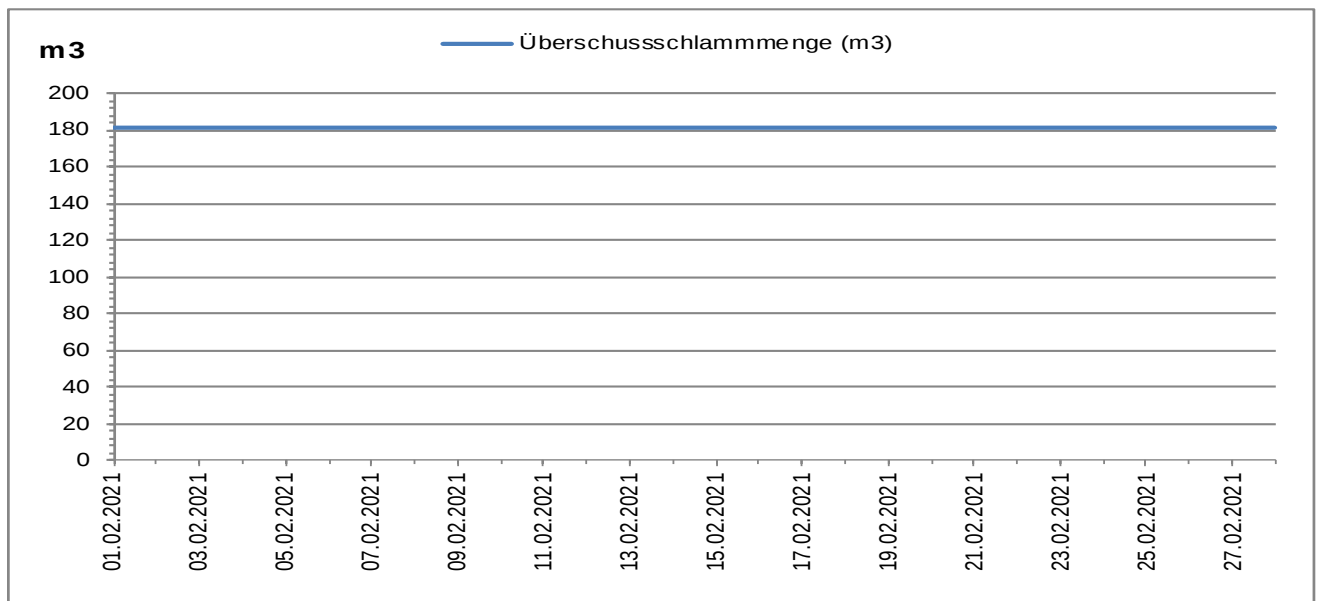
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'790	12'893	12'969
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	0.90	1.30



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	182	182	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'096	
Schlammalter (d)		14	



3 Schlammbehandlung

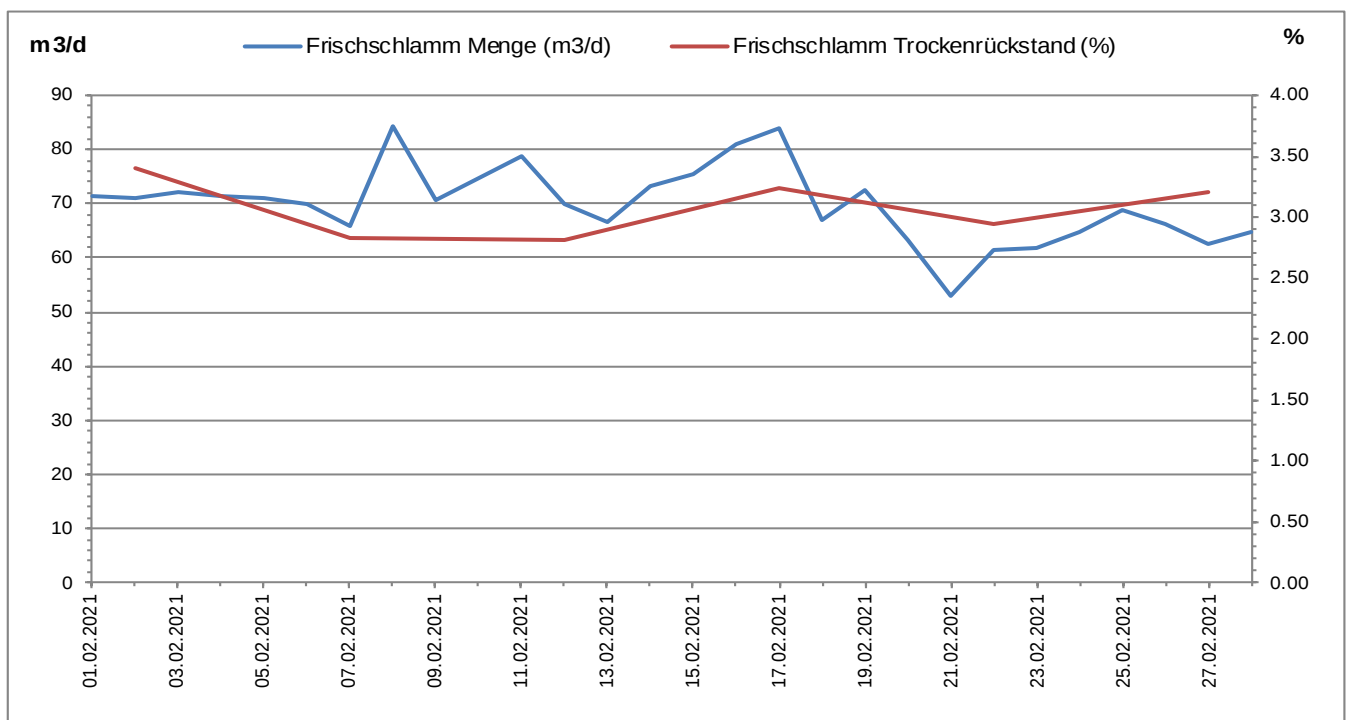
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'255	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'882	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	290	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	60	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	46	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

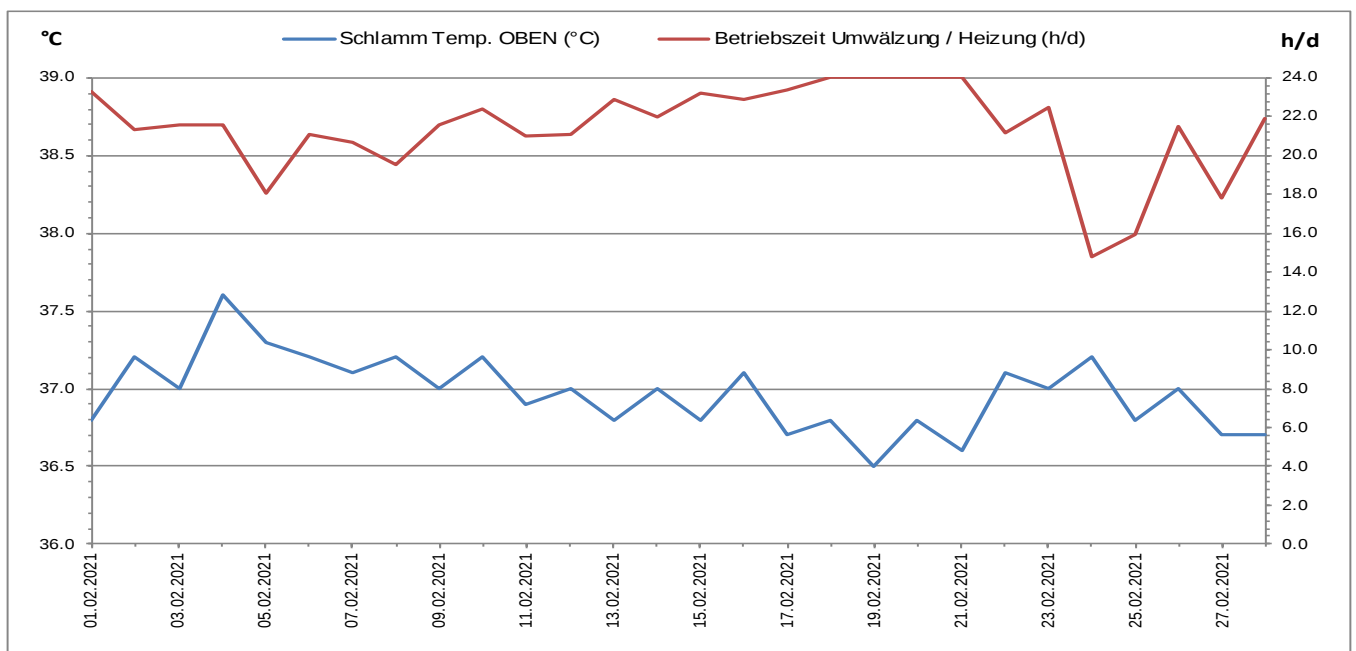
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	53	70	84
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.82	3.07	3.40
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.42	23.19	26.19
Frishschlamm Glühverlust (%)	73.81	76.81	79.58
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.80	2.10	2.70
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.40	1.60	2.10
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.85	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.80	1.86	1.96
Glührückstand GR (%)	36.85	41.13	44.42
Glühverlust GV (%)	55.58	58.87	63.15
Abbauleistung oTR (%)	50.11	54.08	59.24
Temperatur OBEN (°C)	36.50	37.00	37.60
pH-Wert (pH)		7.26	
Organische Säuren mg/l		131.50	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		21.4	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		599.3	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

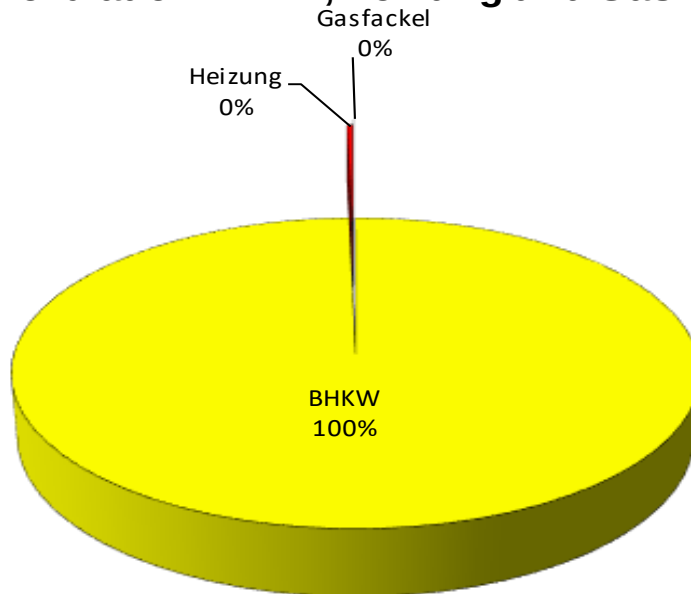
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m³/d)	905	1'010	1'129
Gasproduktion pro m³ FS (m³/m³ FS)	11	15	19
Gasproduktion pro kg oTR FS (m³/kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	28'287		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	611.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m³)	28'001	0	1
Gasverbrauch pro kWh (m³/kWh)	2.140		
Gasverbrauch pro h (m³/h)		0.50	266.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	28'002		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	102.8	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	3.7	h/d
Ölheizung Verbrauch	2'132	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	76.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

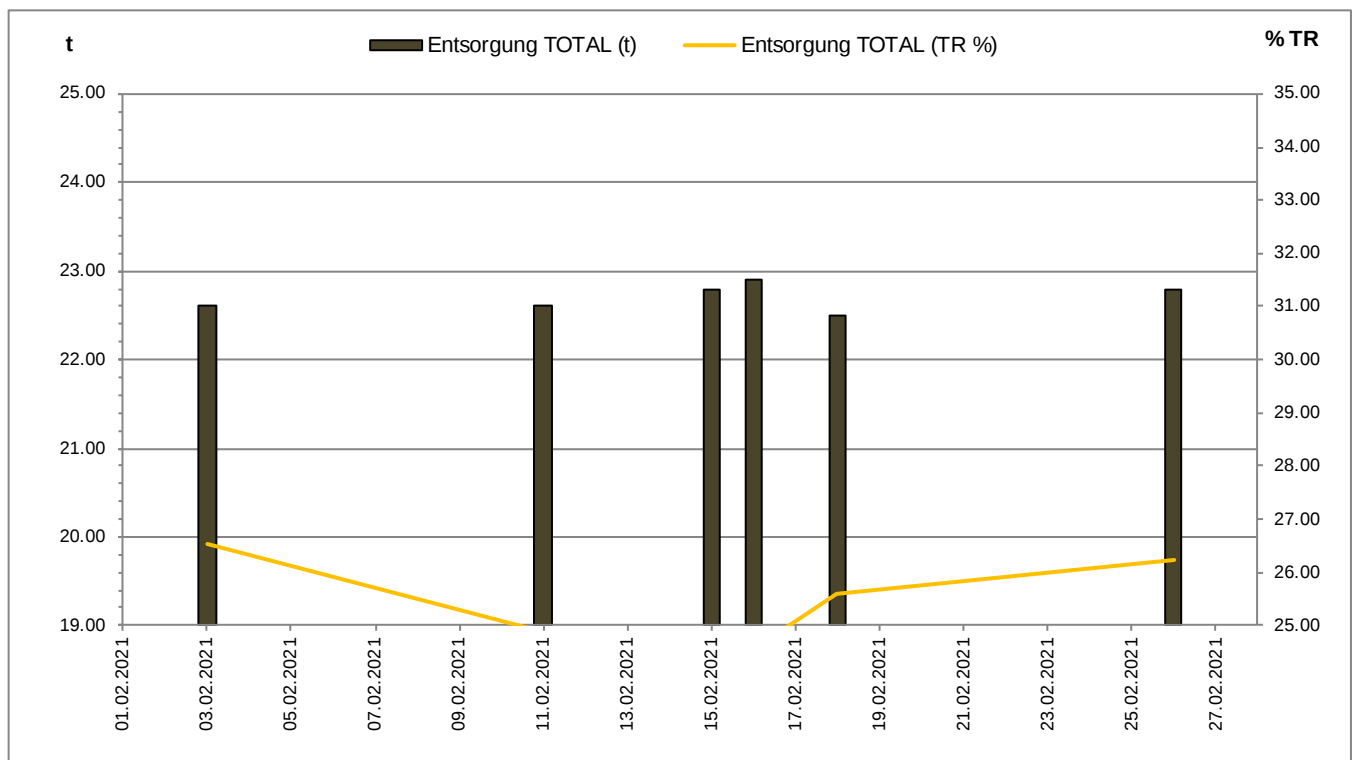
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'180	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'045	kg/w
Schlammsiebgut Menge	4'790	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'198	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	8'970	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'243	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 %	24.54	25.39	26.53
Klärschlammabgabe GR %	36.91	38.63	40.98
Klärschlammabgabe GV %	59.02	61.37	63.09
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		136.20	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		34.57	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		21.22	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

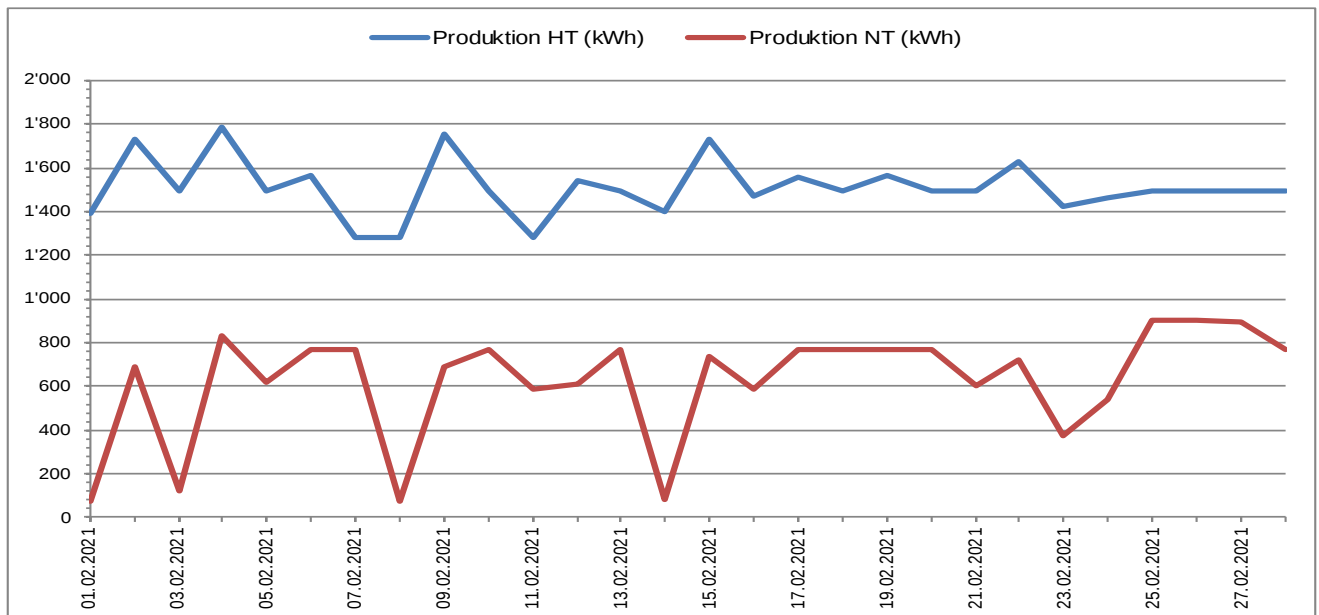
Trinkwasser Total Verbrauch	128.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'724	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

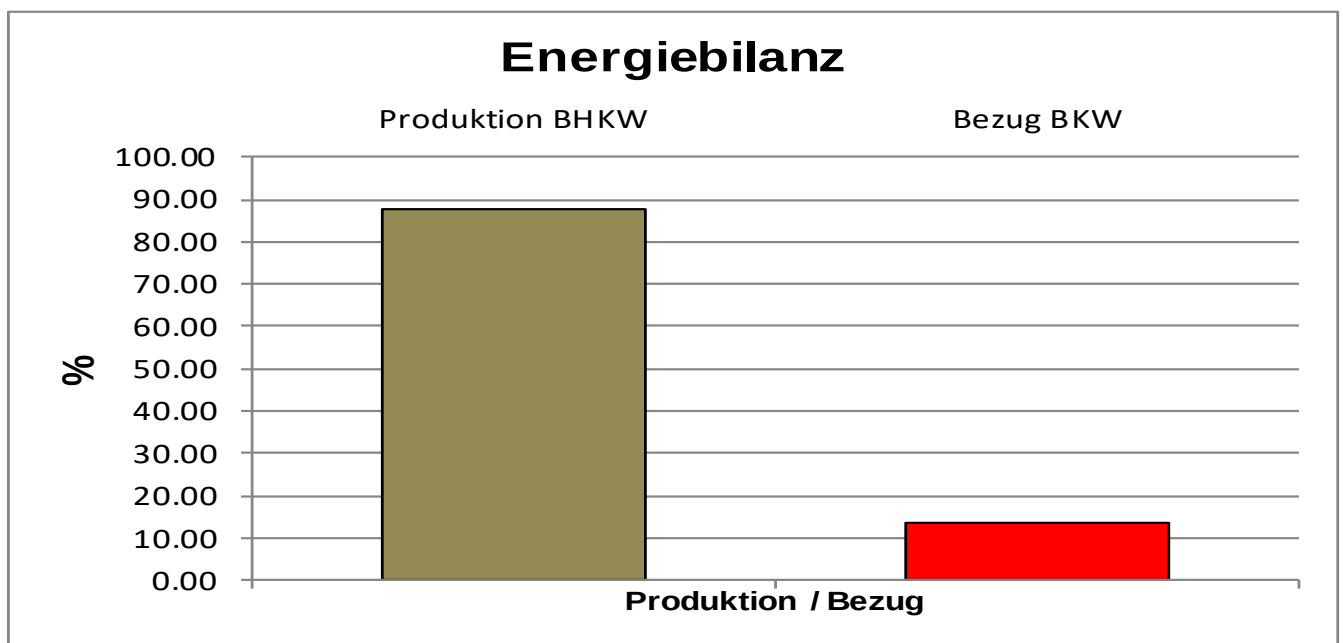
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	42'305	kWh
BHKW Produktion (NT)	17'592	kWh
BHKW Produktion TOTAL	59'897	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

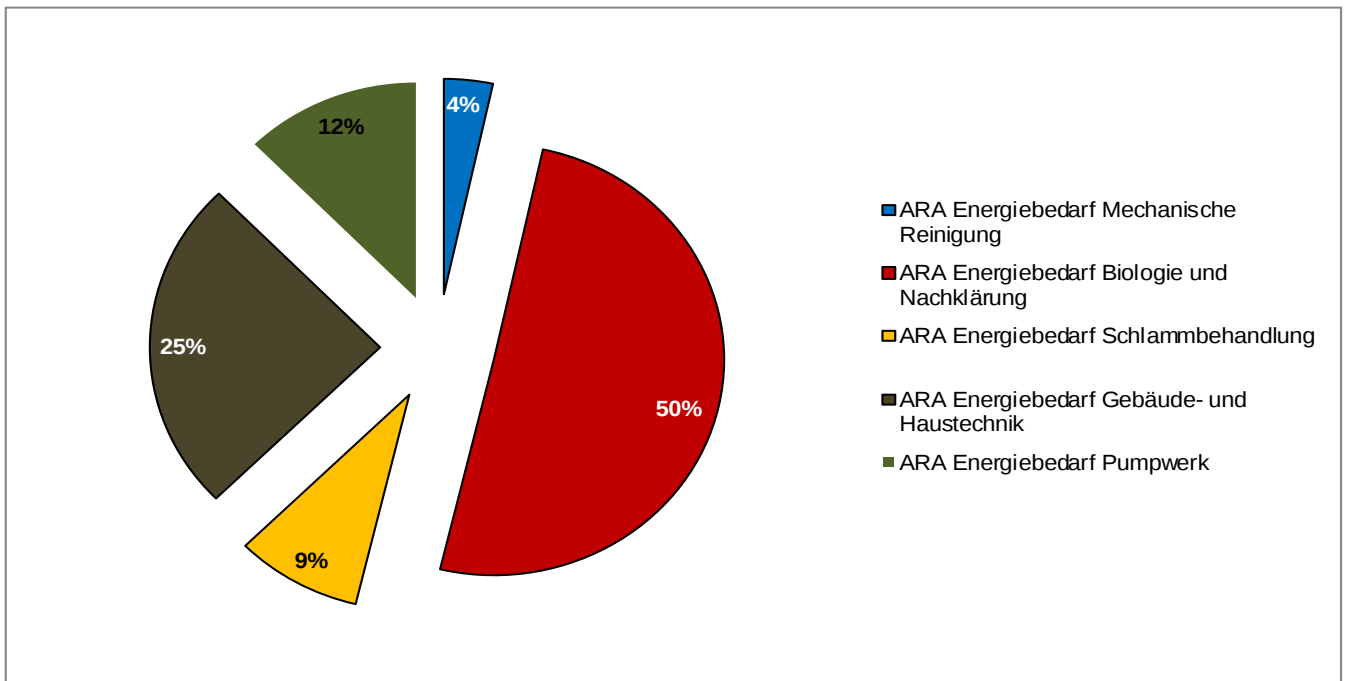
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	141	kW
BKW Energiebezug (HT)	3'118	kWh
BKW Energiebezug (NT)	10'542	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	13'660	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	4'006	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	401	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	4'407	kWh
BKW Energiebezug NETTO	9'253	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	2'343	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'412	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	6'067	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	17'114	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	8'445	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	59'935	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	68'380	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.02.2021 Bewölkt mit leichtem Regen.
02.02.2021 Leichter Regen.
03.02.2021 Leichter Regen.
Labor mit Pipettentest.
04.02.2021 Bewölkt.
05.02.2021 Bewölkt.
06.02.2021 Bewölkt.
07.02.2021 Stark bewölkt und regnerisch.
08.02.2021 Leicht bis stark bewölkt mit kurzen sonnigen Aufhellungen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor.
Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung, jedoch immer noch stark verdünnt.
09.02.2021 Meist stark bewölkt mit einigen Schneefällen.
10.02.2021 Stark bewölkt mit Schneeschauern.
11.02.2021 Meist stark bewölkt mit wenig Schnee bei kalten Temperaturen.
12.02.2021 Meist Hochnebelartige Bewölkung. Mit mässiger Bise tagsüber frostig.
13.02.2021 Meist hochnebelartige Bewölkung, mit teils straker Bise frostig.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor.
Pipetten und Auslaufwerte sind alle in Ordnung.
14.02.2021 Nach sehr kaltem Morgen tagsüber teilweise recht sonnig.
15.02.2021 Meist leicht bewölkt bei wieder etwas milderen Temperaturen.
Wegen erhöhten NO₂-N Werten im Auslauf NKB, PZ1 u. PZ2 Umstellung auf Dauerbelüftung.
16.02.2021 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten bei deutlich milderen Temperaturen.
Weiterhin Dauerbelüftung in der Biologie.
17.02.2021 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten bei milden Temperaturen.
Leichte Erholung der NO₂-N Werte im Auslauf.
18.02.2021 Leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten bei weiterhin eher milden Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest und ADDISTA-Qualitätskontrollen mit anschliessendem grosse Labor.
Alle Werte und Pipetten sind in Ordnung und im grünen Bereich.
19.02.2021 Nach Auflösung der Bewölkung recht sonnig bei milden Temperaturen.
Anlieferung von 17t Eisen-III-Chlorid durch Firma Aregger Chemie.
20.02.2021 Schön bei milden Temperaturen.
21.02.2021 Schön.
22.02.2021 Leicht bewölkt.
23.02.2021 Schön und warm.
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.
PN GBL
24.02.2021 Schön und warm.
25.02.2021 Mit mässiger Bise meist sonnig.
26.02.2021 Schön und warm.
27.02.2021 Bewölkt.
28.02.2021 Stark bewölkt.
Pipettentest und grosses Labor i.O.