



Monatsbericht November 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	6.0	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	12.3	°C
Abwasserzulauf Total	265'560	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	8'852	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	58	l/s
Abwasserzulauf Maximum	408	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.60	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	11'945	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	6.48	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.45	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	3.10	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.30	g/l
Schlammbelastung	0.270	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.780	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	18	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	174	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	173	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	1'858	m3
Menge Mittelwert/d	62	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.51	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.23	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.77	%
Trockenrückstand Total	65	t TR
Trockenrückstand "organisch"	50	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	33'203	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	33'606	m3
Gasverbrauch Gasheizung	49	m3
Gasverbrauch Gasfackel	95	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	117.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'745.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	73'737	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'458	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	103.1	kW
Energieproduktion PV-Anlage	448	kWh
Energiebezug von BKW	4'280	kWh
Energierücklieferung an BKW	12'919	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-8'639	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'754	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'436	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'898	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'339	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	4'224	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	64'651	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	715.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.8	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	1.3	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.5	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	443.7	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.8	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'710	kg
Schlammsiebgutmenge	3'850	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'560	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	138.10	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.63	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	40.87	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	59.13	%
Klärschlamm (t TR) Total	35	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Filtratwasserstapel

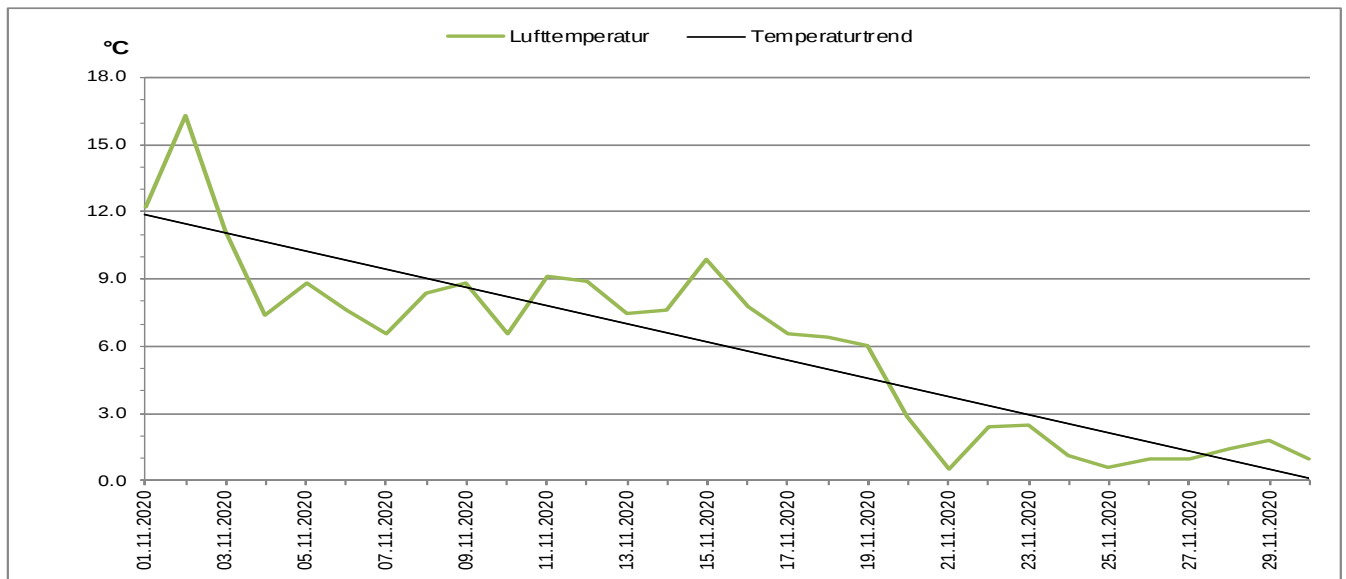
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'767	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u.Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	55	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	25'473	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	54	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'603	EW
Schmutzfracht CSB tot.	61'134	kg
Schmutzfracht P tot.	1'181	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'845	kg

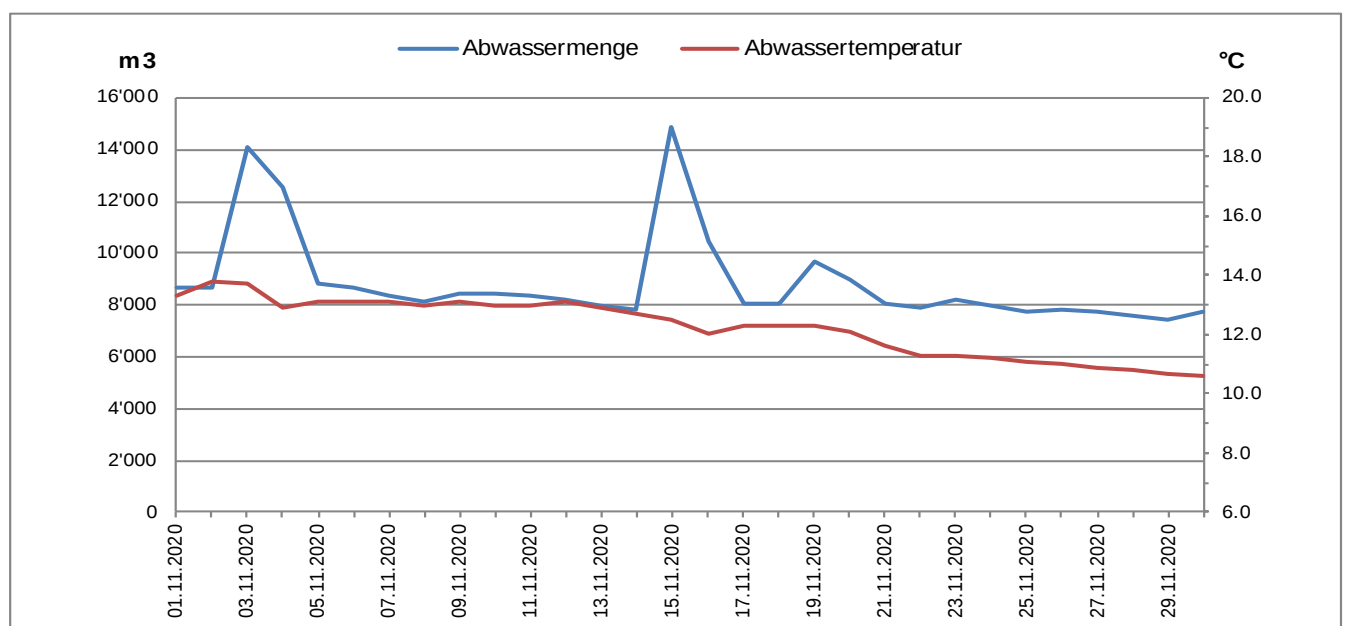
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-3.6	6.0	24.1



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	265'560	m3
Zulauf Mittelwert/d	8'852	m3
Zulauf Minimum	58	l/s
Zulauf Maximum	408	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	12.3	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.60	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	42	55	78
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	19'190	25'473	35'728

P tot

	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	47	54	67
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	21'617	24'603	30'888

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	265'560	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	61'134	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'181	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'845	kg

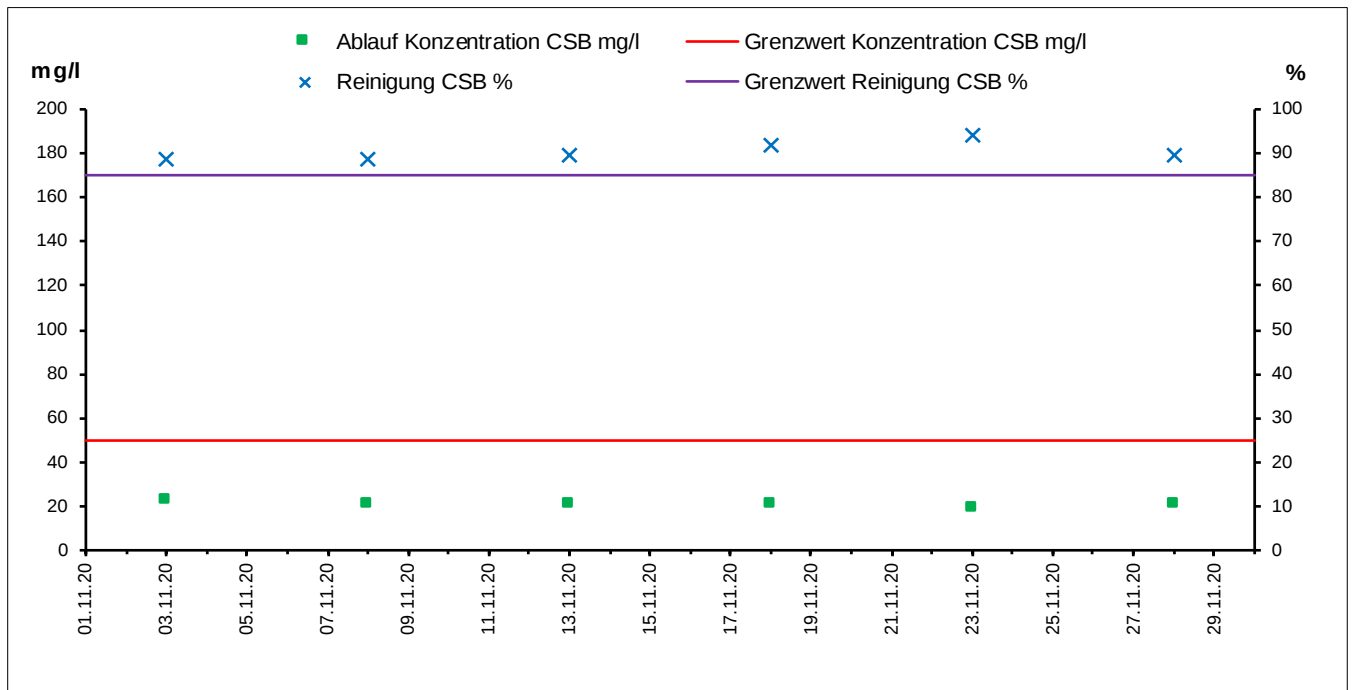
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

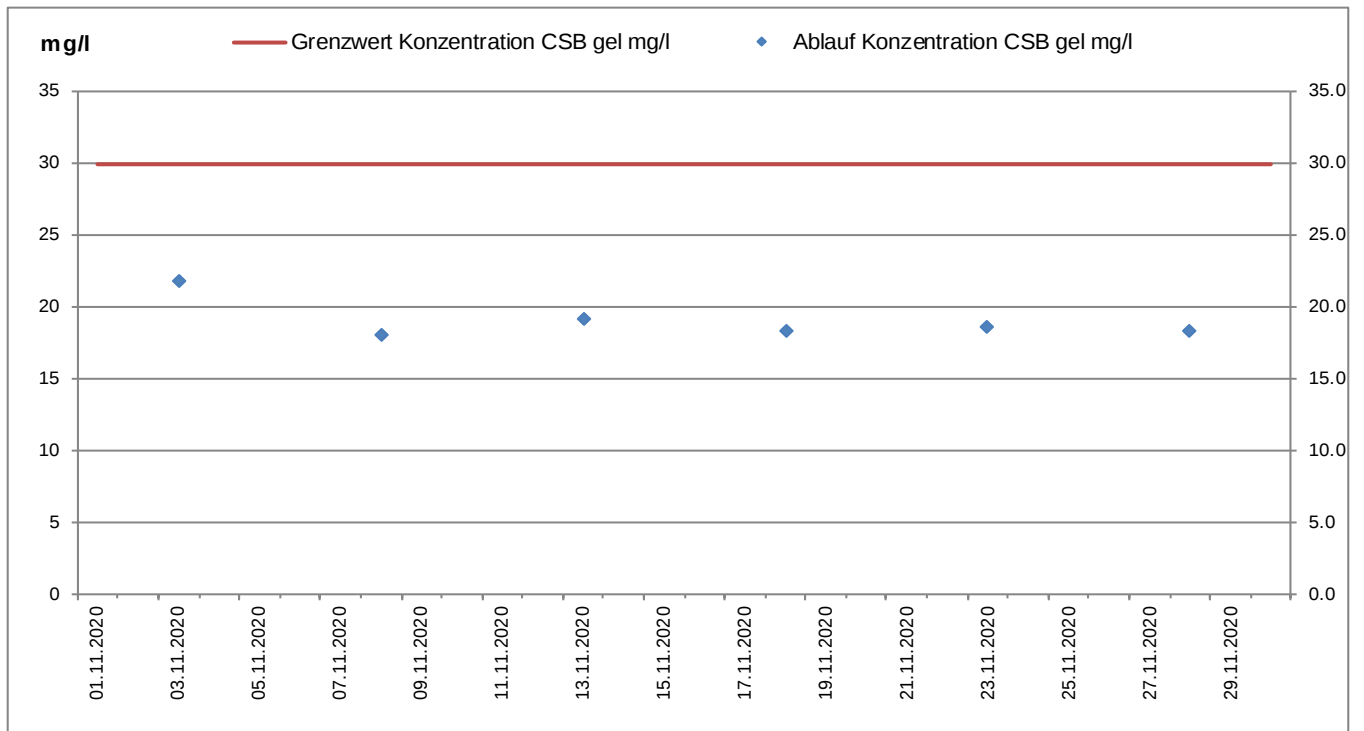
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Dez 2019	368'840	11'065	7'986	3'194	185	3'329	5'027	3'016	425	1'020	21'625
Jan 2020	289'880	8'696	7'220	2'888	169	3'049	5'072	3'043	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

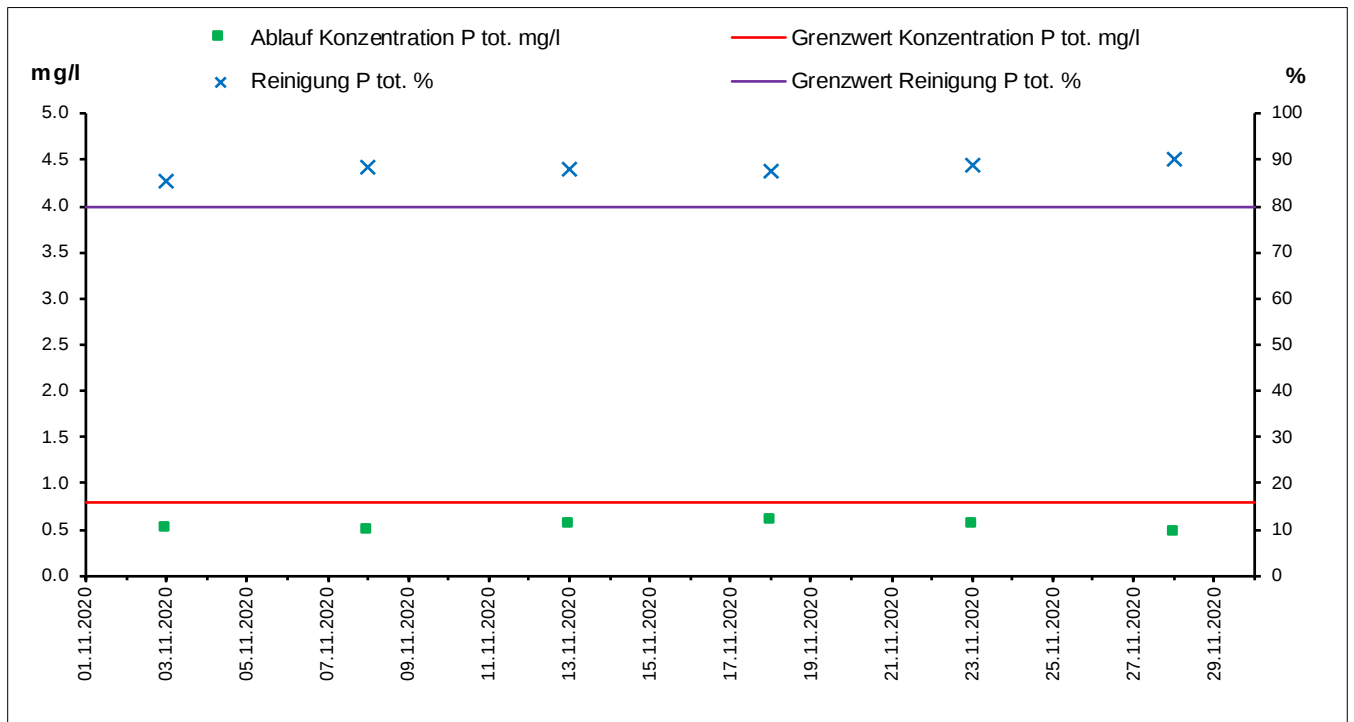
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



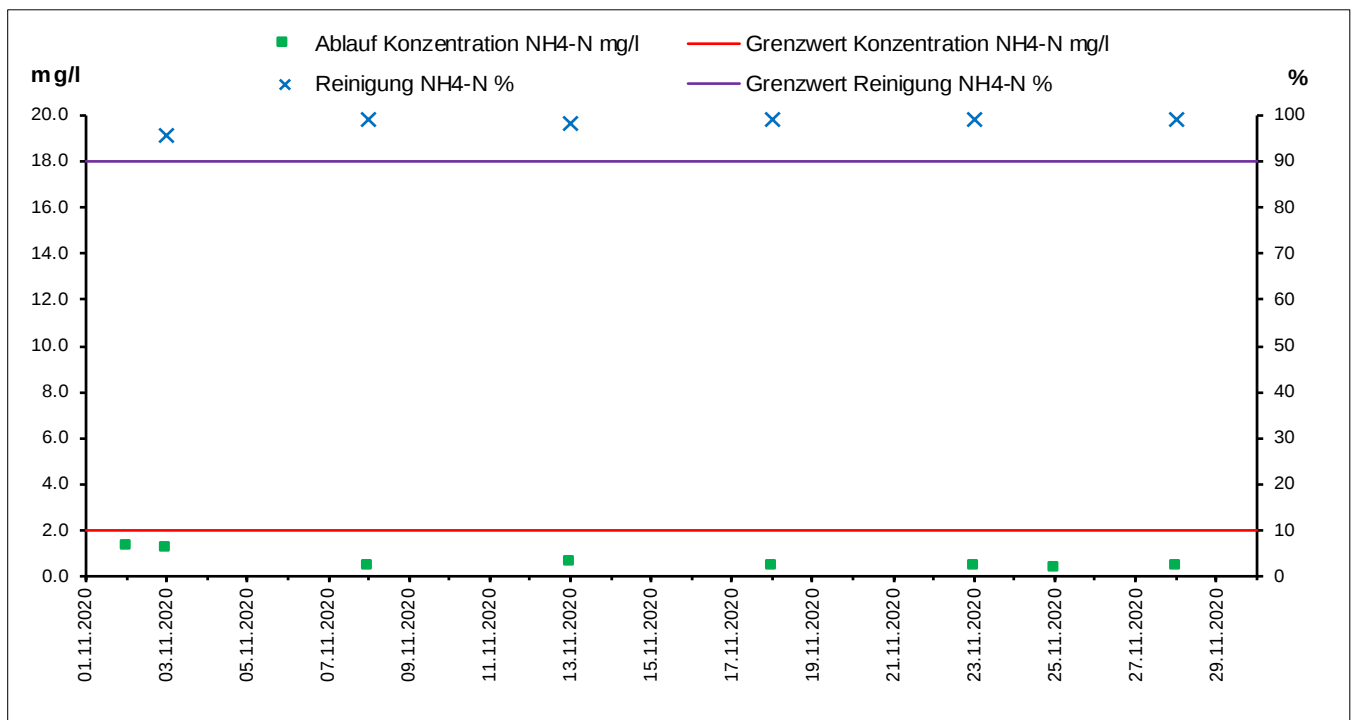
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



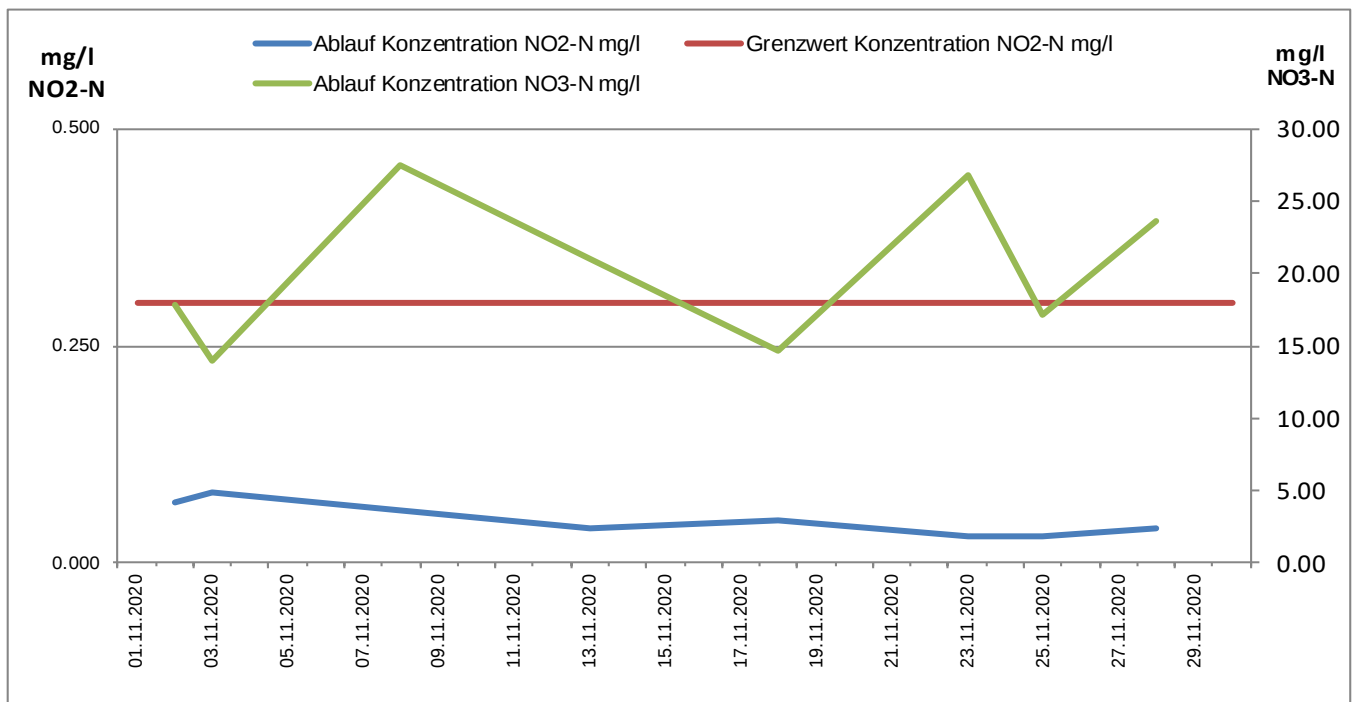
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

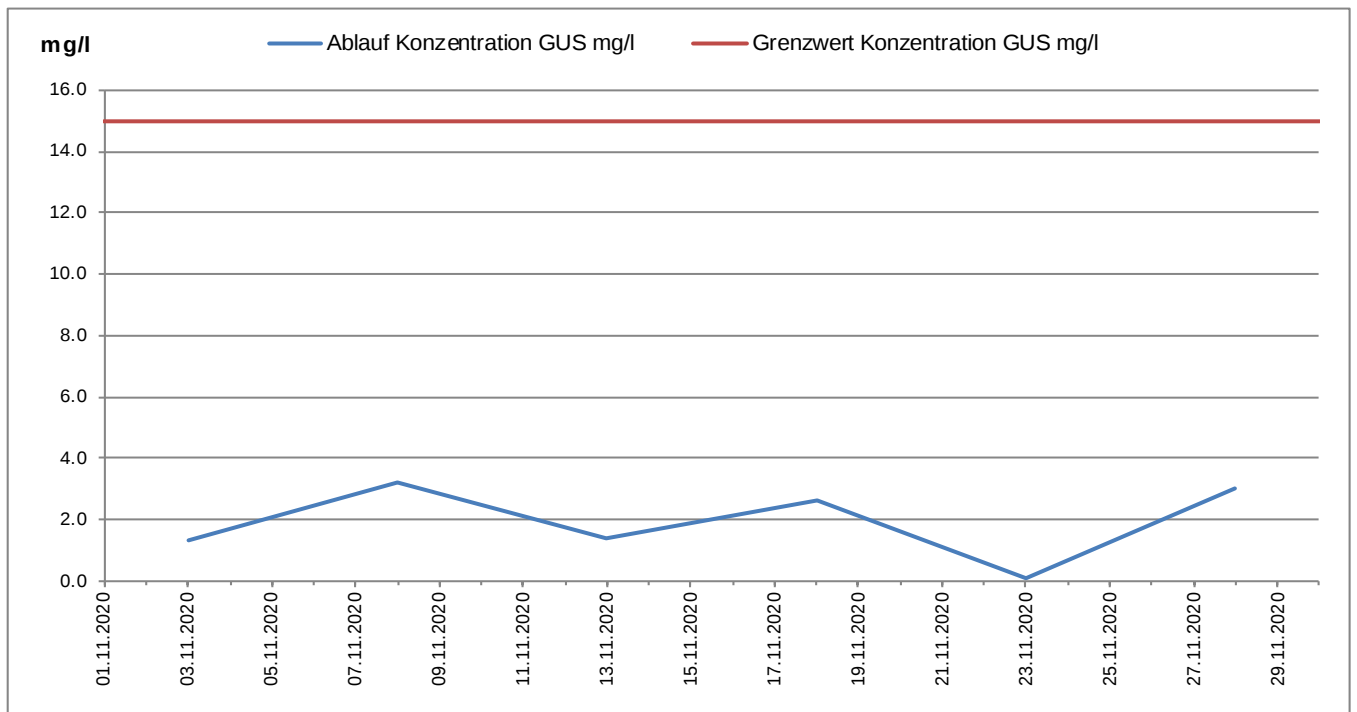


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



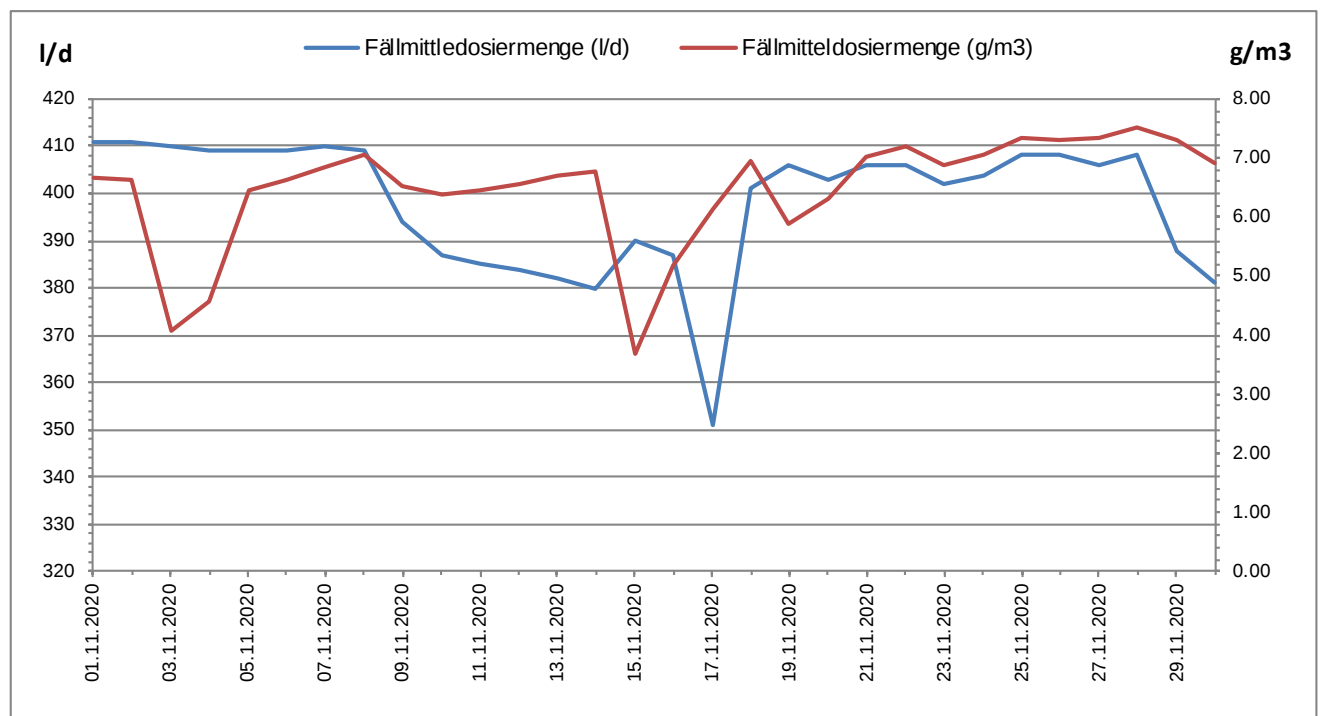
Betrieb ARA

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

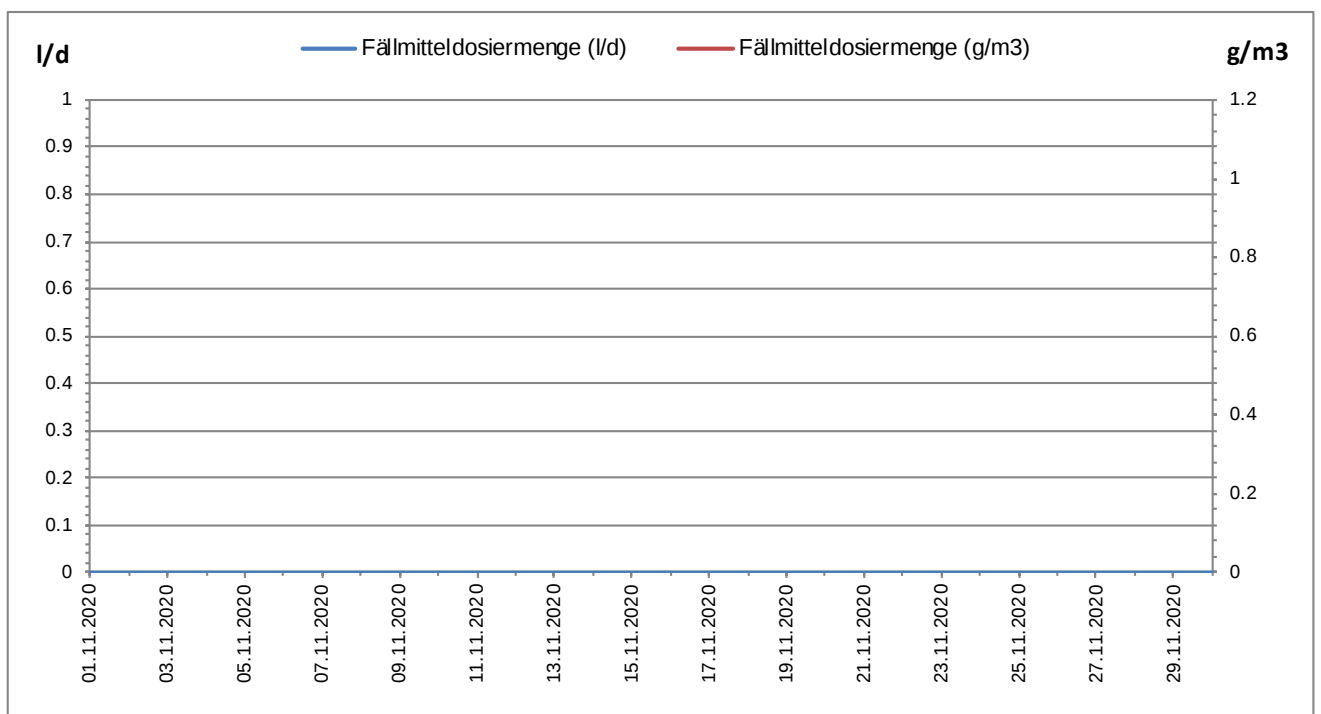
Liefermenge in kg	17'140	kg
Liefermenge m3	12.156	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'945	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'672	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.48	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.45	(g/g Ptot)



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)

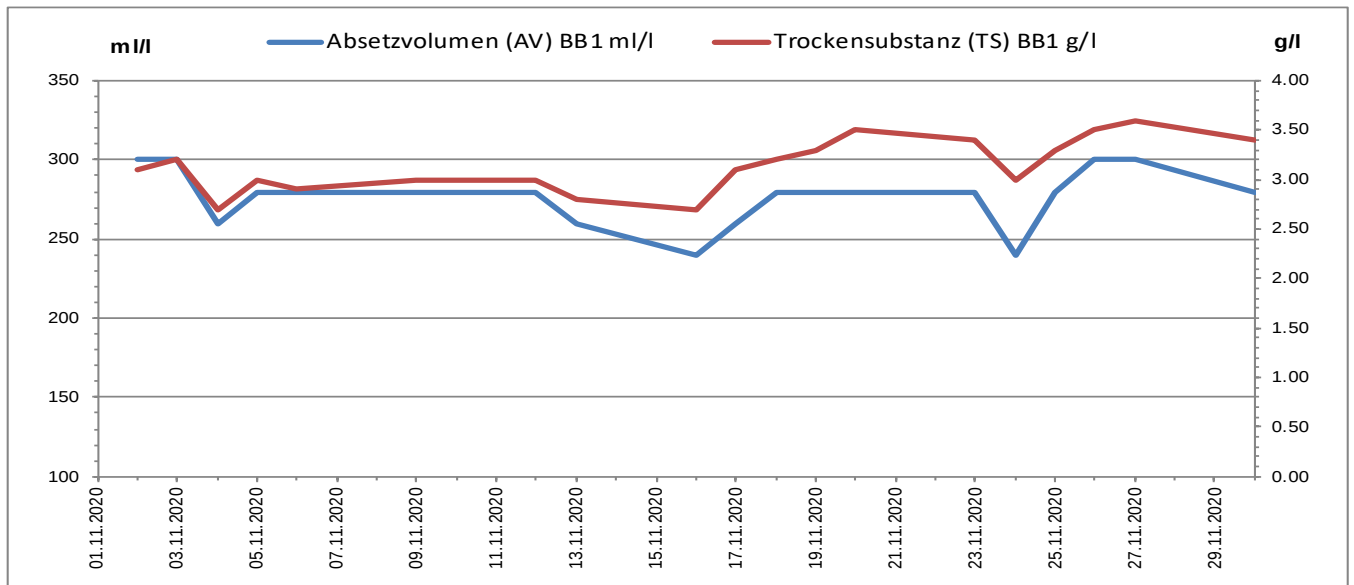


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

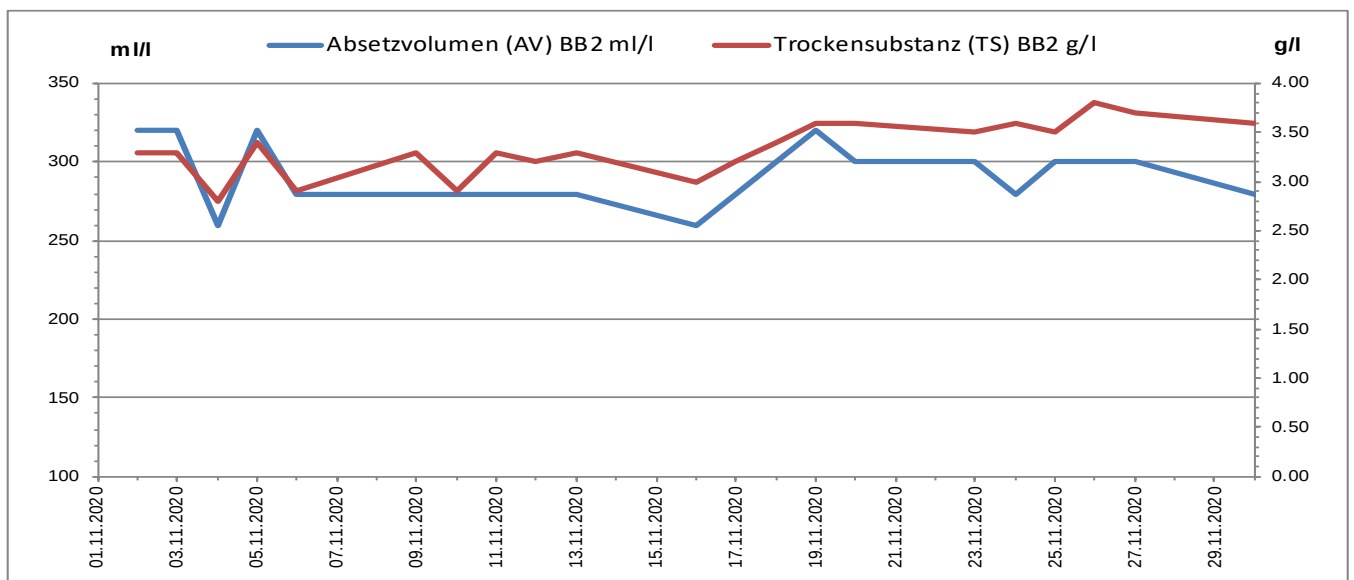
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	277	300
Trockensubstanz (TS) g/l	2.70	3.10	3.60



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

Belebtschlammbecken (BB2)

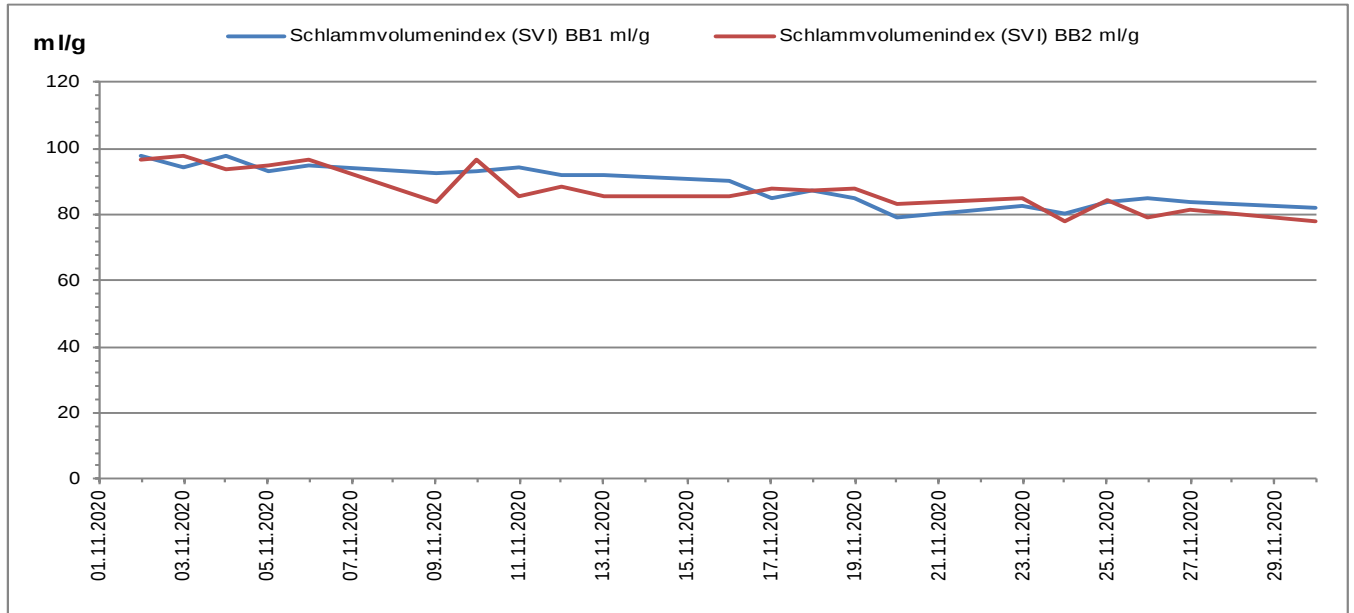
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	291	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.30	3.80



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	79	89	98
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	78	88	98

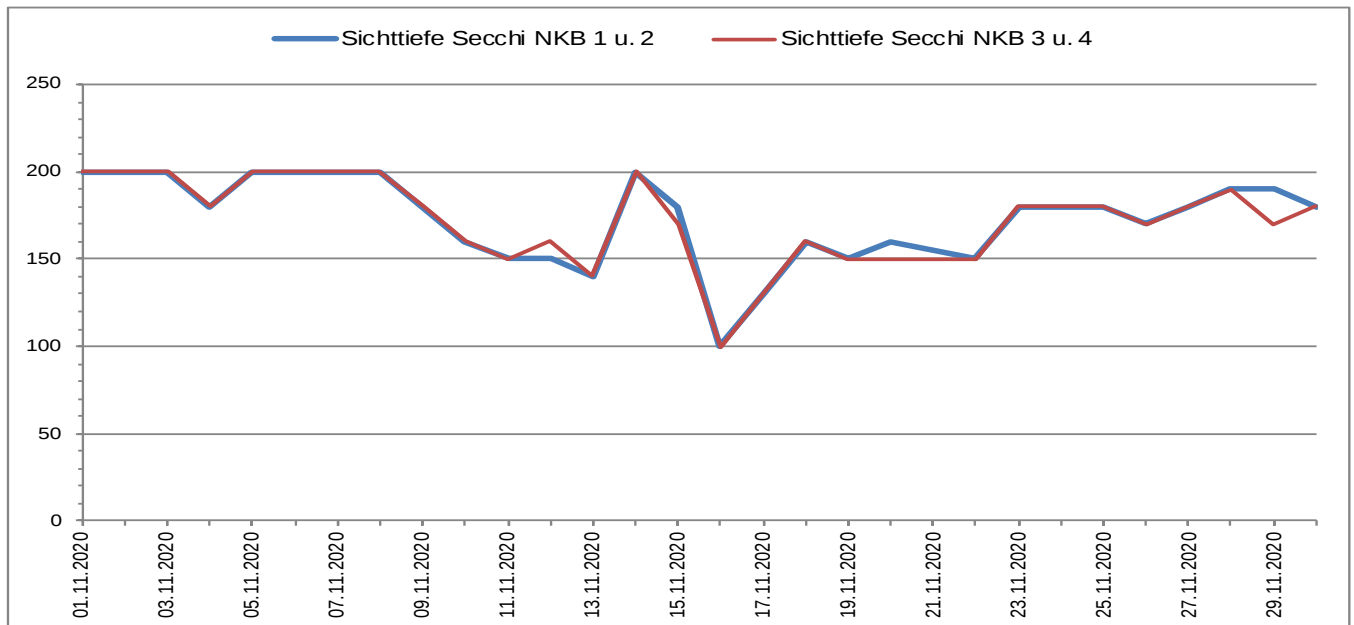


2.5 Nachklärung

2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

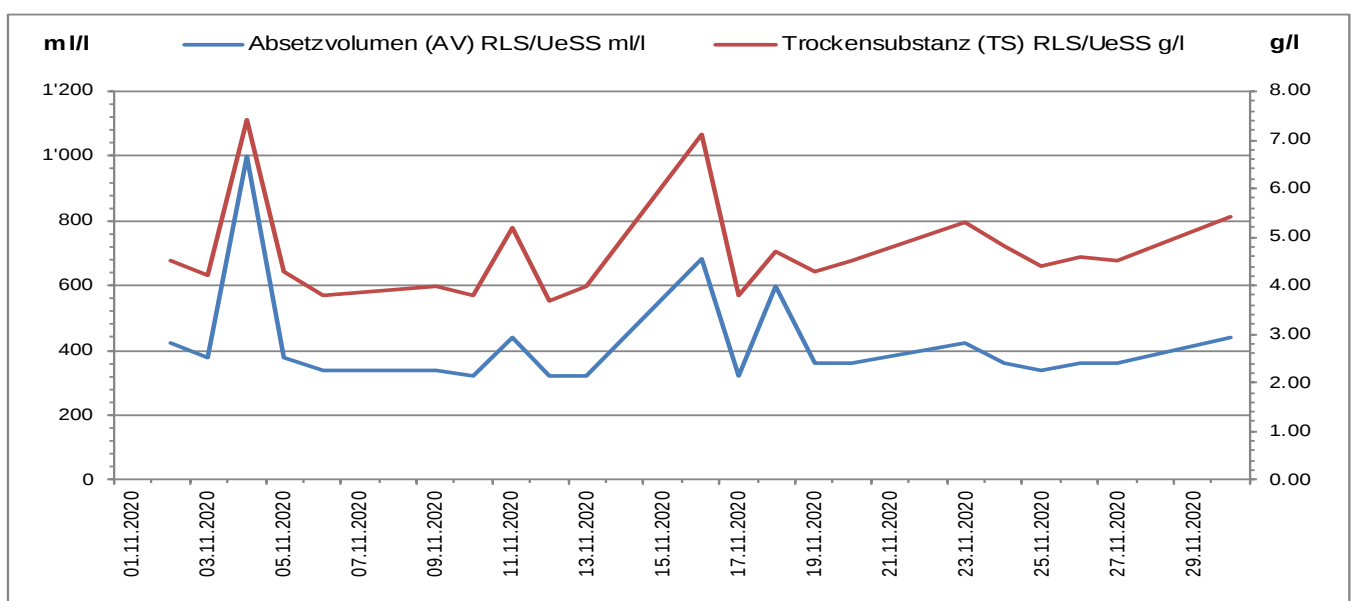
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	174	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	100	173	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

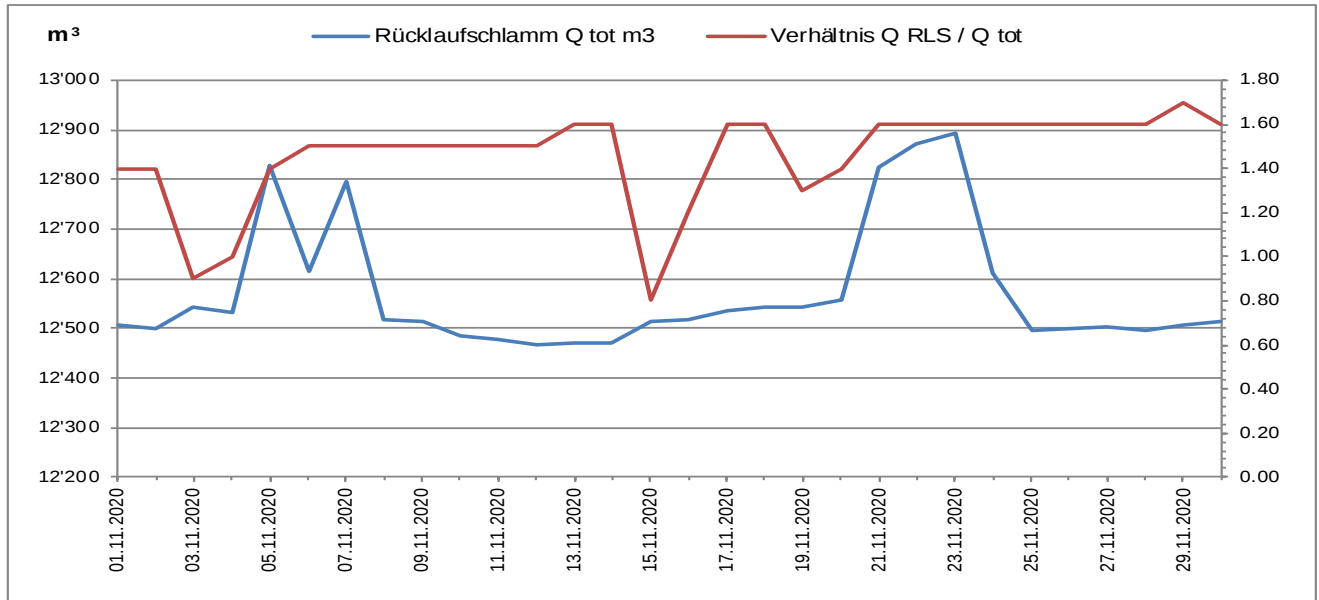
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	422	1000
Trockensubstanz (TS) g/l	3.70	4.70	7.40



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

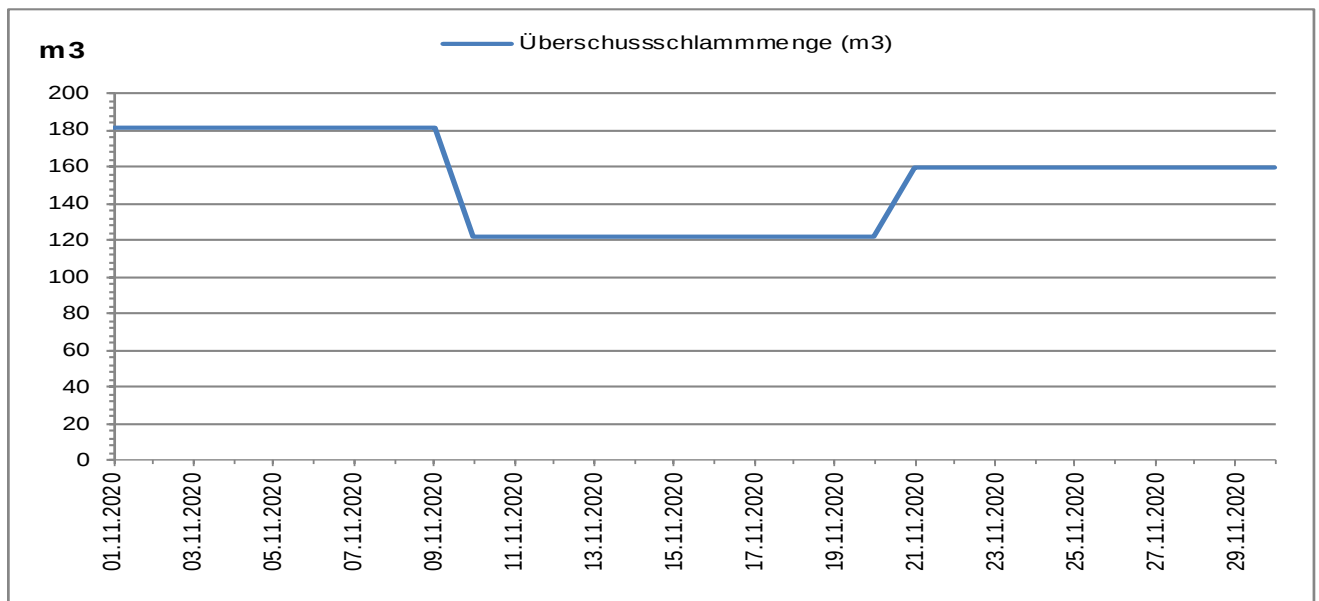
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'468	12'571	12'895
Verhältnis QRLS / Qtot	0.80	1.50	1.70



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	122	153	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'580	
Schlammalter (d)		18	



3 Schlammbehandlung

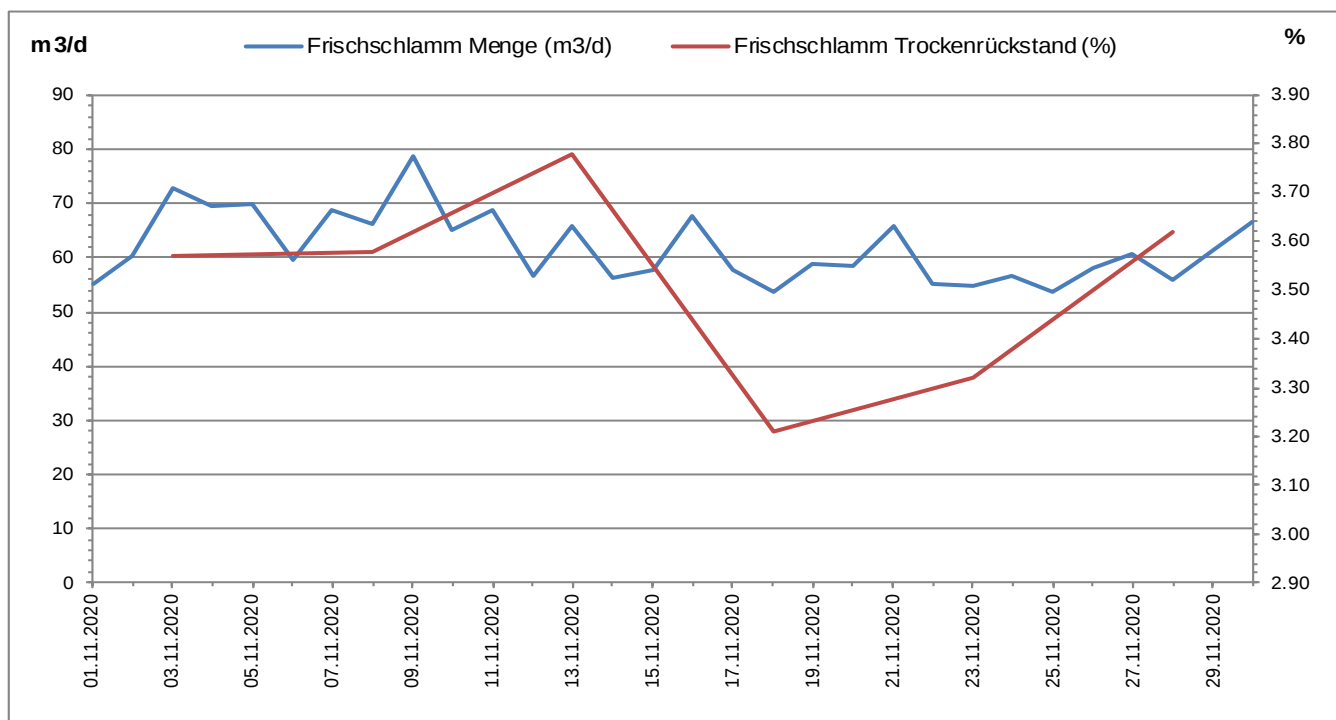
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'317	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'858	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	459	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	65	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	50	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

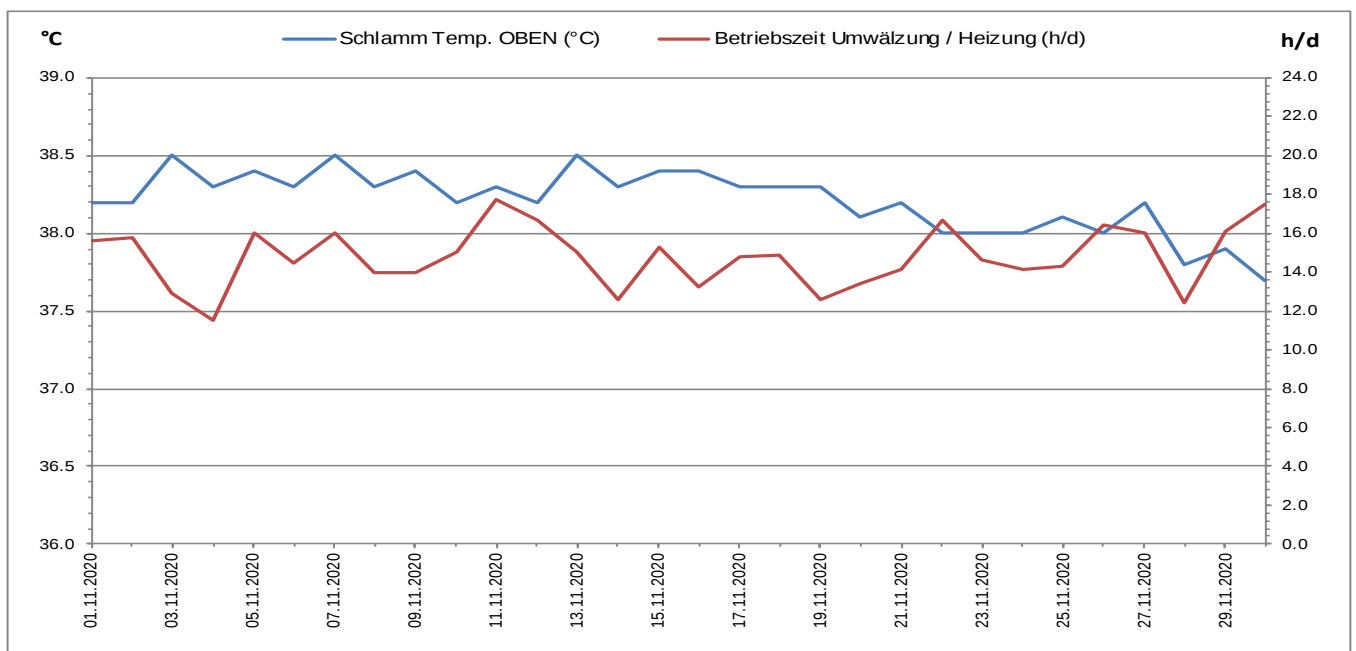
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	54	62	79
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.21	3.51	3.78
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.73	23.23	25.14
Frishschlamm Glühverlust (%)	74.86	76.77	79.27
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.70	2.20	2.60
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.30	1.70	1.90
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.42	



3.2 Faulung

Daten Schlammfaulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.90	1.93	1.95
Glührückstand GR (%)	42.09	43.12	44.03
Glühverlust GV (%)	55.97	56.88	57.91
Abbauleistung oTR (%)	56.22	58.77	61.32
Temperatur OBEN (°C)	37.70	38.20	38.50
pH-Wert (pH)		7.29	
Organische Säuren mg/l		133.90	
Faulzeit (d)		39	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.8	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		443.7	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

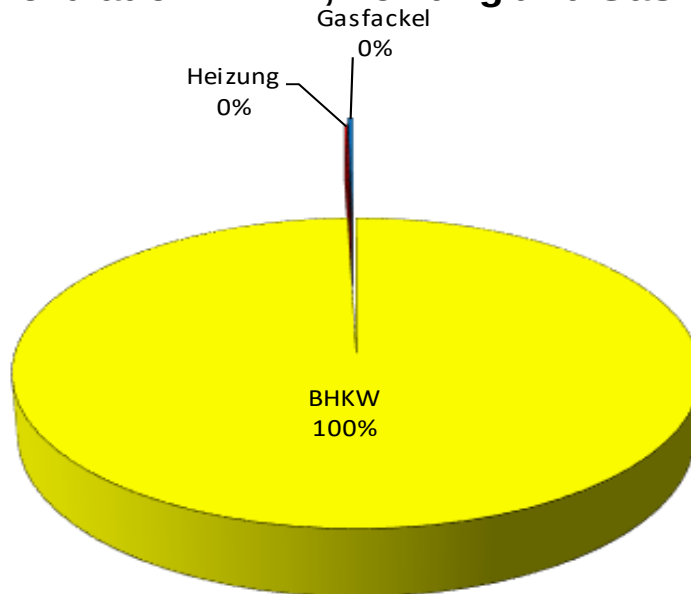
Methangasproduktion

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	979	1'107	1'239
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	14	18	23
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.700	0.900
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	33'203		

Methangasverbraucher

	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	715.0	190.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	33'606	0	1
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.190		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		1.30	95.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	33'607		

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

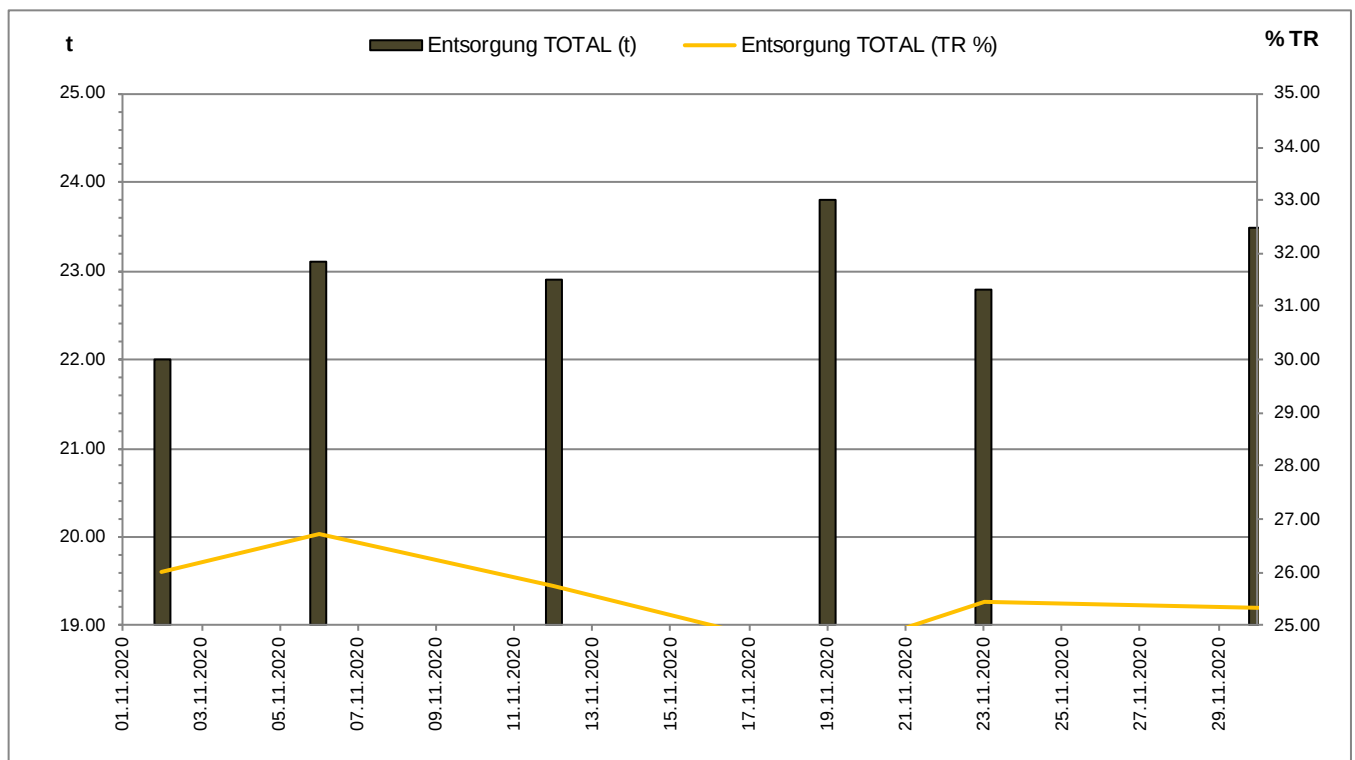
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'710	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	928	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'850	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	963	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'560	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'890	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 %	24.48	25.63	26.73
Klärschlammabgabe GR %	39.80	40.87	41.59
Klärschlammabgabe GV %	58.41	59.13	60.20
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		138.10	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		35.38	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		20.92	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

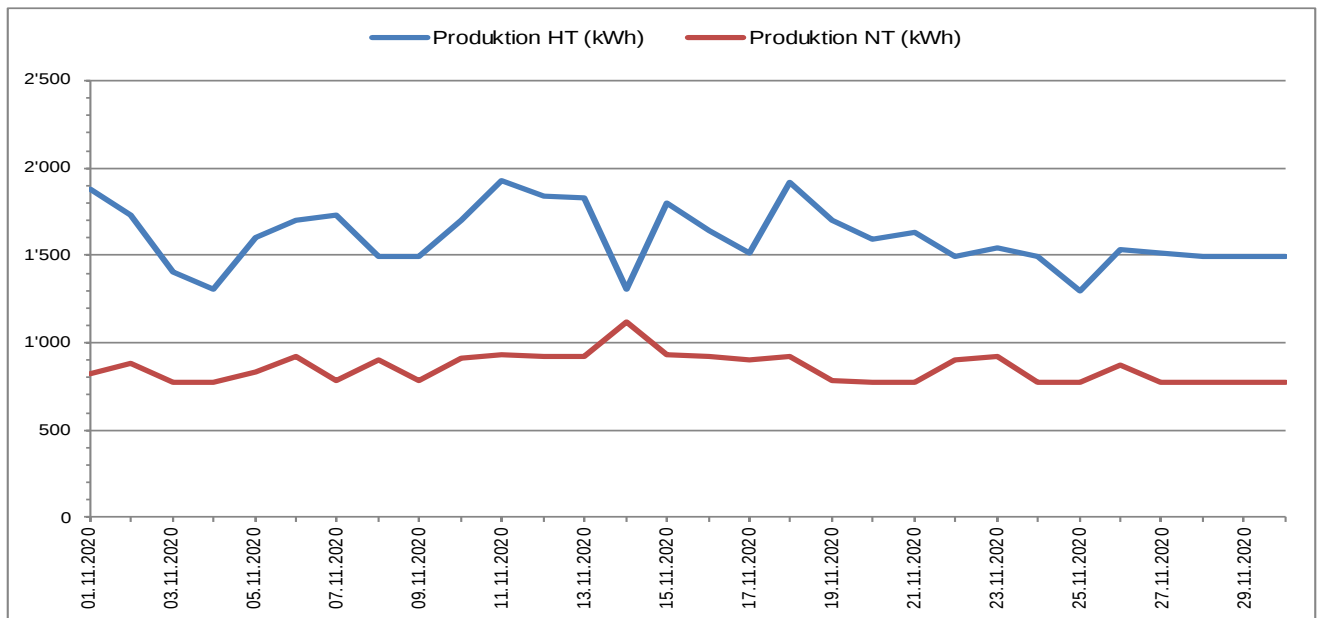
Trinkwasser Total Verbrauch	117.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'745	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

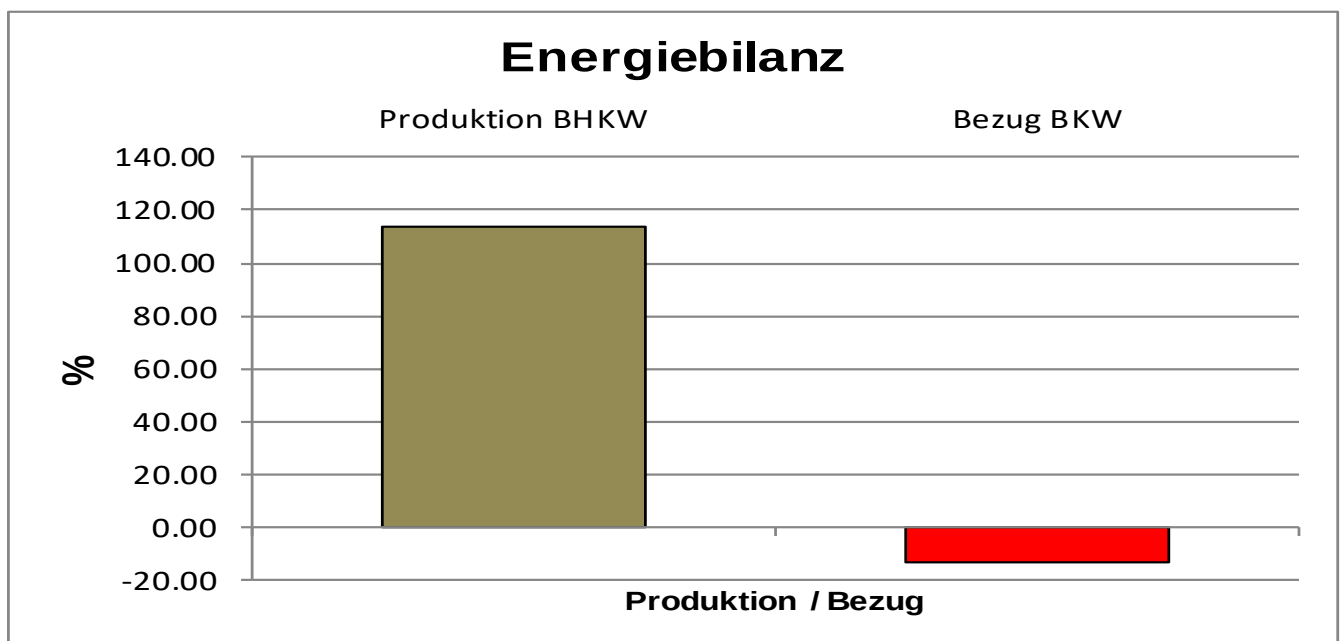
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	48'128	kWh
BHKW Produktion (NT)	25'609	kWh
BHKW Produktion TOTAL	73'737	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

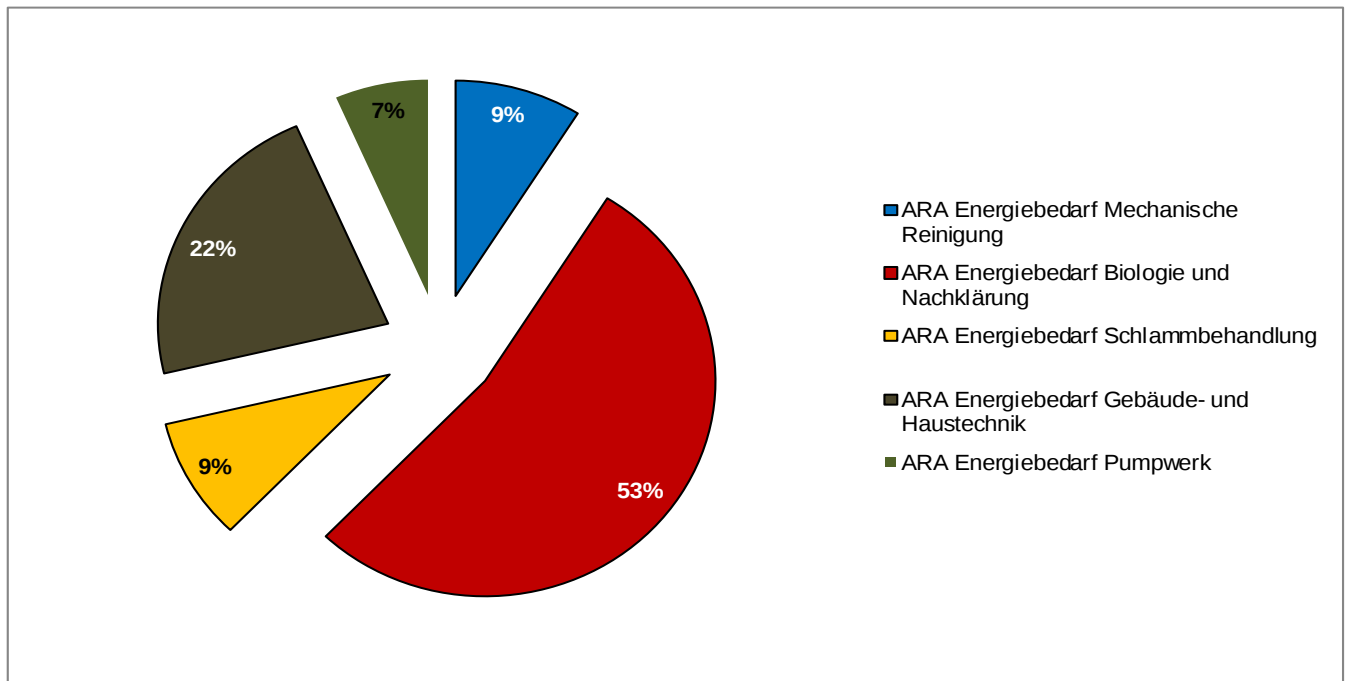
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	105	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'428	kWh
BKW Energiebezug (NT)	2'852	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	4'280	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	10'439	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'480	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	12'919	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-8'639	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'754	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	34'436	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'898	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'339	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	4'224	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	60'427	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	64'651	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.11.2020 Leicht bis stark bewölkt.
Filtratwasserdosierleitung komplett verstopft.
- 02.11.2020 Schön und warm.
- 03.11.2020 Bewölkt und warm.
- 04.11.2020 Regen.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 05.11.2020 Stark bewölkt.
- 06.11.2020 Stark bewölkt.
- 07.11.2020 Nebel.
- 08.11.2020 Meist sonnig bei milden Temperaturen.
- 09.11.2020 Sehr sonnig bei angenehmen Temperaturen.
Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Pipetten und Auslaufwerte sind alle o.k.
- 10.11.2020 Ziemlich sonnig bei weiterhin eher milden Temperaturen.
- 11.11.2020 Hochnebel bei kühlen Temperaturen.
- 12.11.2020 Meist sonnig bei wieder milden Temperaturen.
- 13.11.2020 Leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten bei milden Temperaturen.
- 14.11.2020 Schön und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 15.11.2020 Schönes Wetter bei milden Temperaturen.
- 16.11.2020 Meist stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
- 17.11.2020 Meist sonnig bei weiterhin milden Temperaturen.
Anlieferung von 17t Eisen-III-Chlorid durch Firma Aregger Chemie.
Elektrodenersatz an den Ionenselektiven Stickstoffmessungen im BB1 und BB2 inkl.
Neukalibrierung der Messung.
- 18.11.2020 Sehr sonnig und wiederholt angenehme, milde Temperaturen für diese Jahreszeit.
- 19.11.2020 Meist stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
Durchführen von Pipettentest und ADDISTA-Qualitätskontrollen mit anschliessendem grossen Labor. Alle Werte sind in Ordnung.
- 20.11.2020 Meist regnerisch und trüb bei deutlich kühleren Temperaturen.
- 21.11.2020 Nach kalter Nacht , tagsüber sonnig.
- 22.11.2020 In der Nacht recht kalt bei -5°C. Tagsüber erneut recht sonnig.
- 23.11.2020 Schön und kühl.
- 24.11.2020 Neblig und kühl.
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.
- 25.11.2020 Nebel und kühl.
- 26.11.2020 Schön und kalt.
- 27.11.2020 Schön und kalt.
- 28.11.2020 Kühl und neblig.
- 29.11.2020 Nebel.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 30.11.2020 Hochnebel.