

ara

mittleres Emmental



Monatsbericht Dezember 2011

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 Phosphor total (P tot.).....	7
2.2.3 Ammonium (NH ₄ -N).....	8
2.2.4 Nitrit (NO ₂ -N) und Nitrat (NO ₃ -N)	8
2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	9
3 Betrieb ARA	10
3.1 Phosphatfällung.....	10
3.1.1 Eisenchlorsulfat Ferrifloc (IMCD)	10
3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung (UTOPUR)	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
4.3 Stapelbehälter	18
5 Gas- und Oelhaushalt.....	19
5.1 Gashaushalt	19
5.2 Oelhaushalt	19
6 Entsorgung	20
6.1 Rechen- und Sandfanggut	20
6.2 Klärschlamm.....	20
7 Wasser- und Energiebilanz	21
7.1 Trink- und Brauchwasser	21
7.2 Elektrische Energie	21
7.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	21
7.2.2 Grafik Energieverteilung.....	23
8 Ereignisjournal / Tagesrapporte	24

1 Betriebsdaten allgemein

1.1 Zusammenfassung

Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	3.3	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	9.1	°C
Abwasserzulauf Total	381'700	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	12'313	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	52	l/s
Abwasserzulauf Maximum	413	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.68	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (Contisolf P) Total	10'346	l
Fällmittelverbrauch Fe (Contisolf P) g/m3	5.00	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (Contisolf P) g/g P	0.97	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (UTOPUR) Total	5'609	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (UTOPUR) g/m3	1.11	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (UTOPUR) g/g P	0.21	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	2.91	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	2.84	g/l
Schlammbelastung	0.337	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.975	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	155	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	154	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'039	m3
Menge Mittelwert/d	66	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.41	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	26.12	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	73.88	%
Trockenrückstand Total	64	t TR
Trockenrückstand "organisch"	47	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	22'223	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	11	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.465	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	20'770	m3
Gasverbrauch Gasheizung	1'434	m3
Gasverbrauch Gasfackel	19	m3
Verbrauch Heizöel	1'495.0	l
Heizöelvorrat	4'705	l

Trink- und Brauchwasser

Trinwasserverbrauch	7.6	m3
Brauchwasserverbrauch	828.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	41'539	kWh
Energieproduktion BHKW/d	1'340	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	72.9	kW
Energiebezug von BKW	30'748	kWh
Energierücklieferung an BKW	1'190	kWh
Energiebezug BKW NETTO	29'558	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	9'916	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	45'254	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	4'031	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	6'096	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	5'800	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	71'097	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	569.8	h
Betriebsstunden BHKW/d	18.4	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	38.1	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	1.2	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.1	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	75.5	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	486.9	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	15.7	h/d

Entsorgung Rechen- und Sandfanggut

Rechengutmenge	9'430	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	1'223.76	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	3.21	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	48.28	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	51.72	%
Klärschlamm (t TR) Total	40	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Schlammstapelbehälter

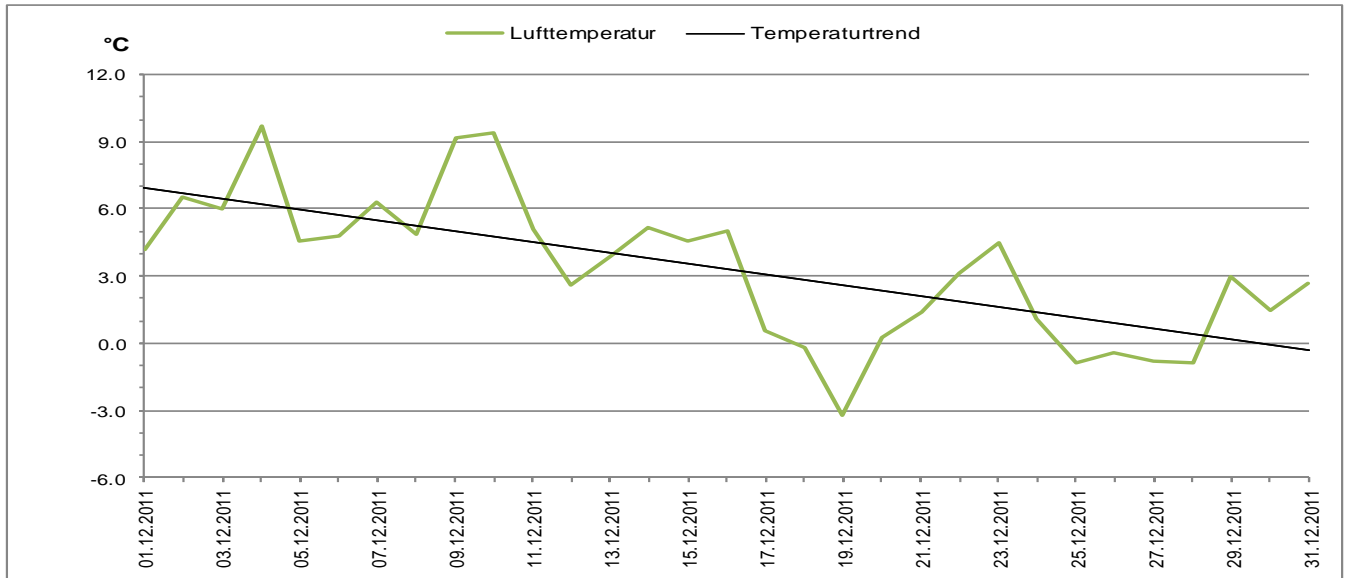
Inhalt Stapelbehälter 1+2 Mittelwert/m	1'482	m3
Faulwasserabzug Stapelbehälter 1+2 Total	859	m3

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	69	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	31'703	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	76	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	35'062	EW
Schmutzfracht CSB tot.	78'623	kg
Schmutzfracht P tot.	1'739	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'432	kg

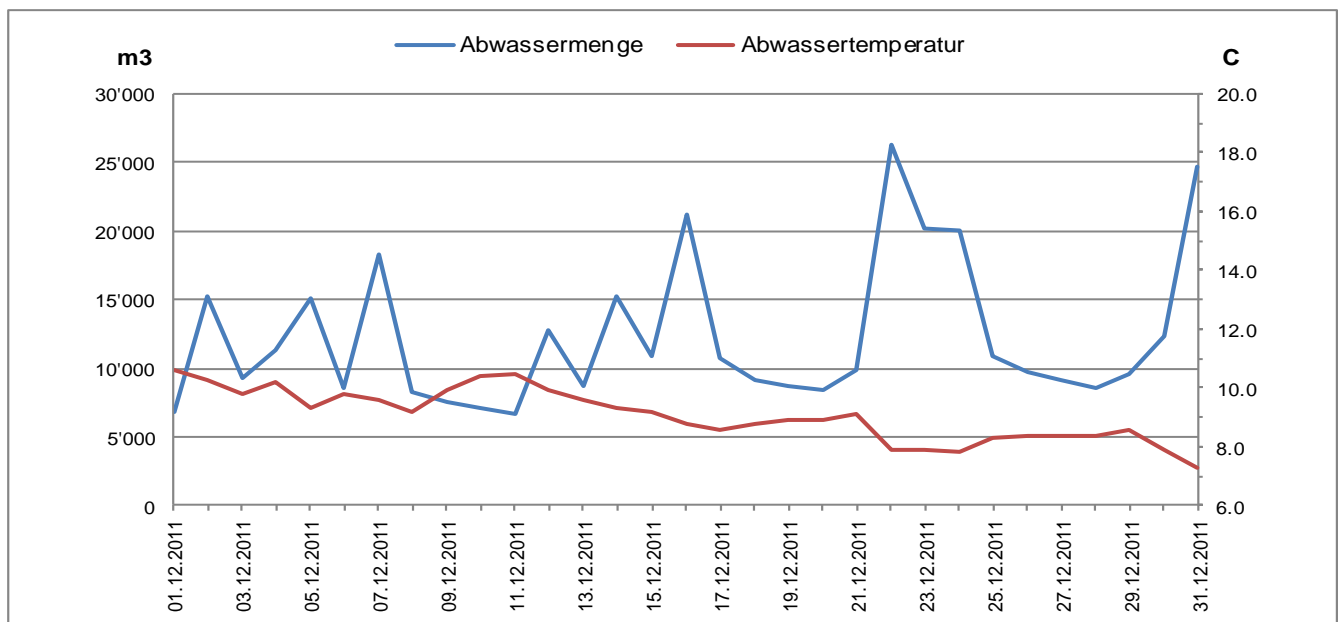
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-7.8	3.3	15.0



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	381'700	m3
Zulauf Mittelwert/d	12'313	m3
Zulauf Minimum	52	l/s
Zulauf Maximum	413	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	9.1	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.68	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	81
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	26'885	31'703	37'245

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	62	76	97
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	28'547	35'062	44'694

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	381'700	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	78'623	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'739	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'432	kg

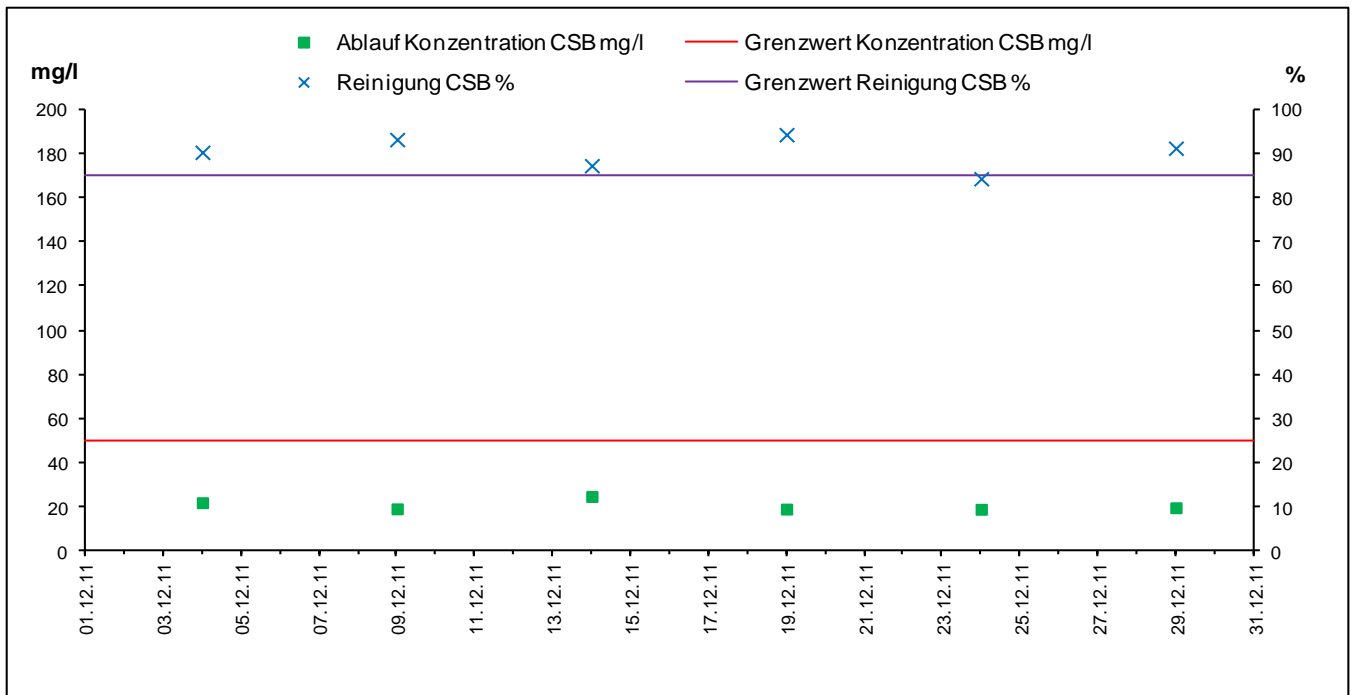
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

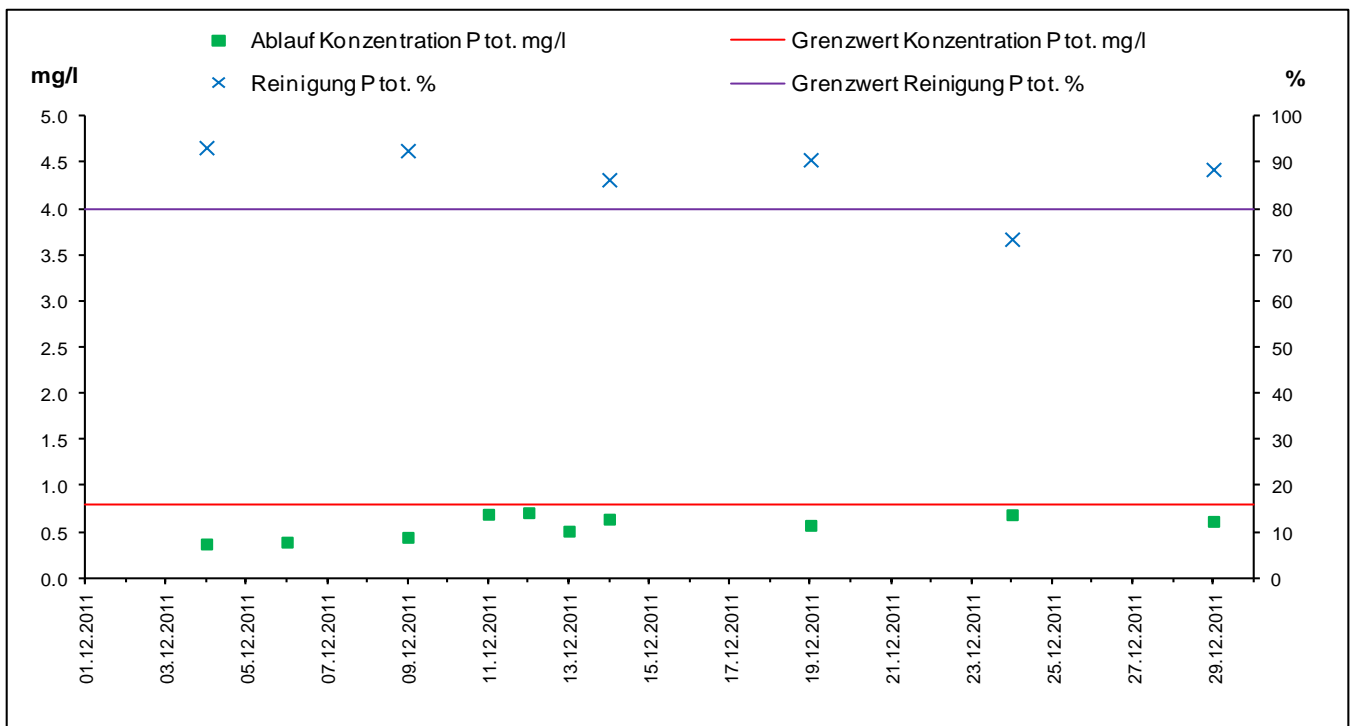
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m ³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Jan 2011	335'400	16'770	7'564	5'295	175	5'251	3'890	3'890	32	127	31'333
Feb 2011	241'660	12'083	6'862	4'803	188	5'649	3'410	3'410	86	346	26'292
Mrz 2011	248'200	12'410	6'724	4'707	127	3'811	4'001	4'001	19	75	25'003
Apr 2011	227'000	11'350	5'555	3'888	119	3'578	3'121	3'121	15	61	21'998
Mai 2011	245'740	12'287	7'268	5'088	114	3'408	1'598	1'598	37	148	22'528
Jun 2011	282'500	14'125	7'166	5'016	192	5'750	2'839	2'839	47	187	27'917
Jul 2011	340'020	17'001	9'019	6'313	152	4'563	3'059	3'059	132	526	31'462
Aug 2011	257'560	12'878	5'251	3'676	140	4'214	2'753	2'753	24	97	23'619
Sep 2011	264'160	13'208	5'063	3'544	137	4'098	2'467	2'467	29	117	23'434
Okt 2011	267'680	13'384	6'080	4'256	130	3'903	3'457	3'457	67	269	25'269
Nov 2011	202'100	10'105	5'211	3'648	106	3'170	2'699	2'699	57	227	19'850
Dez 2011	381'700	19'085	7'768	5'438	197	5'913	4'062	4'062	65	260	34'758

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

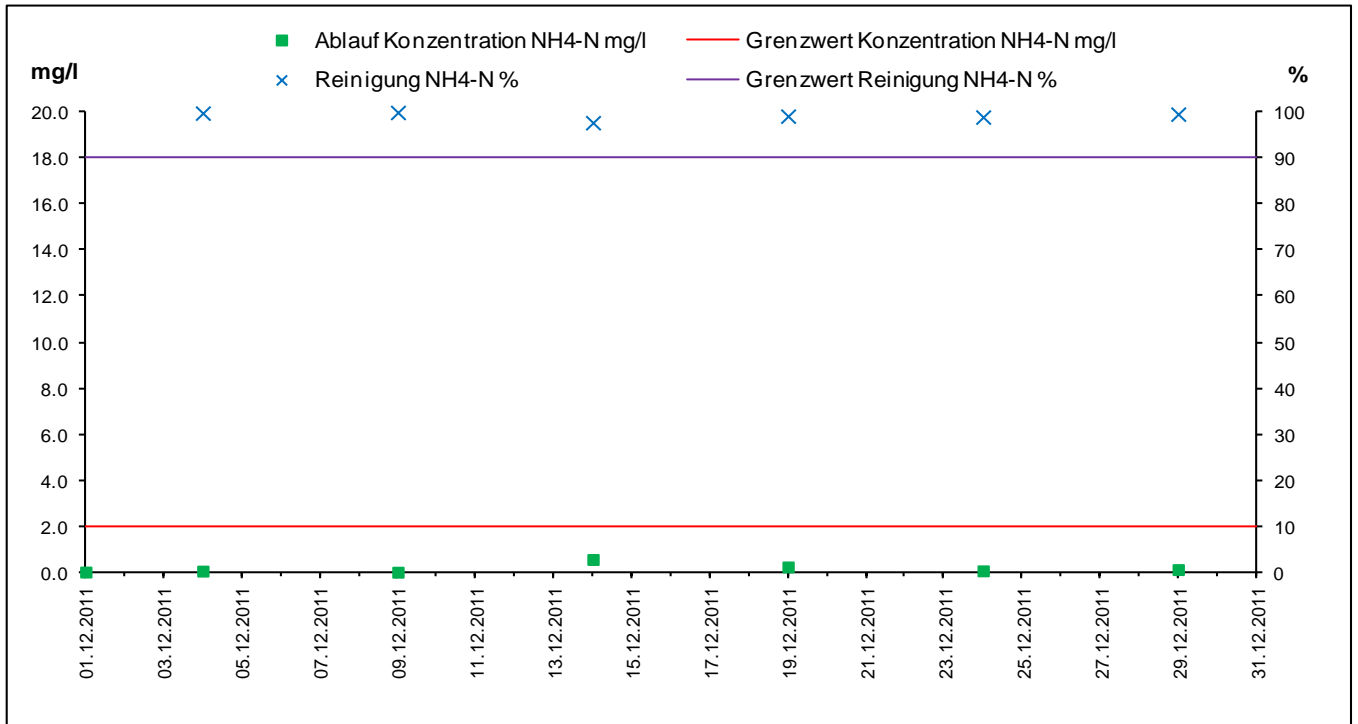
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



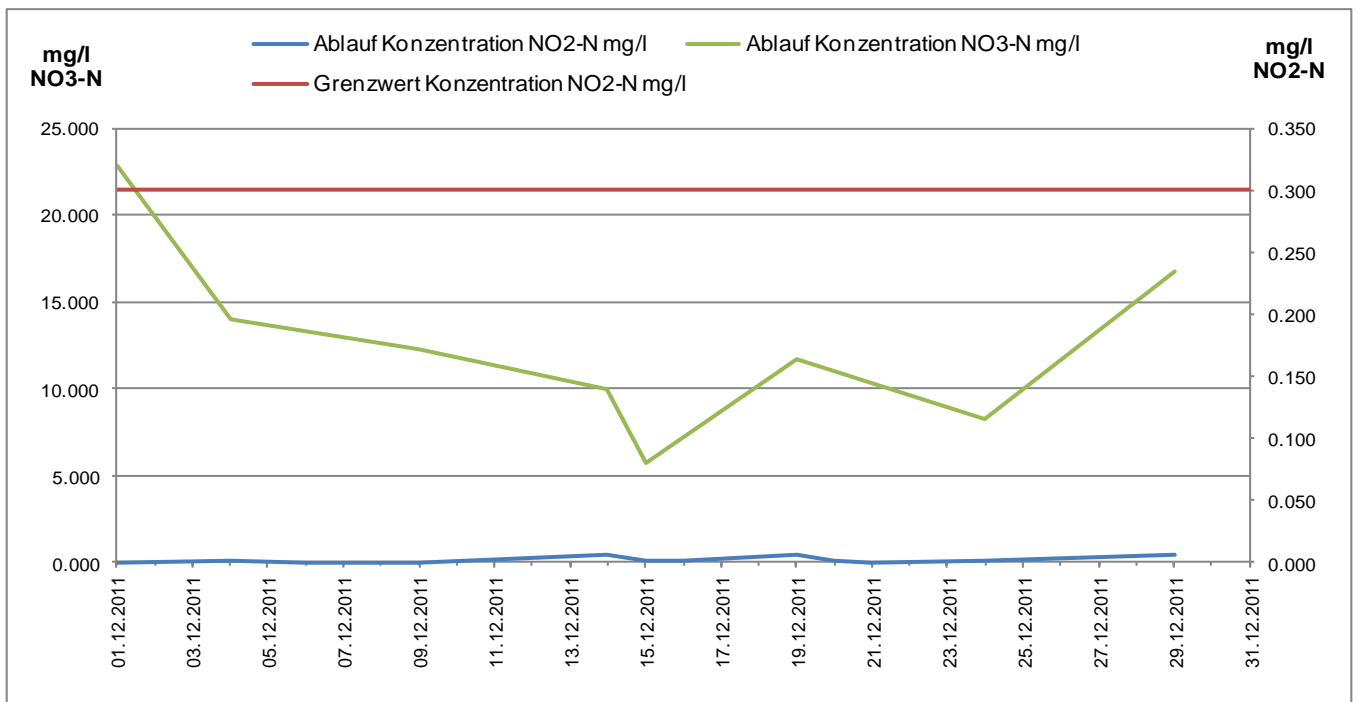
2.2.2 Phosphor total (P tot.)



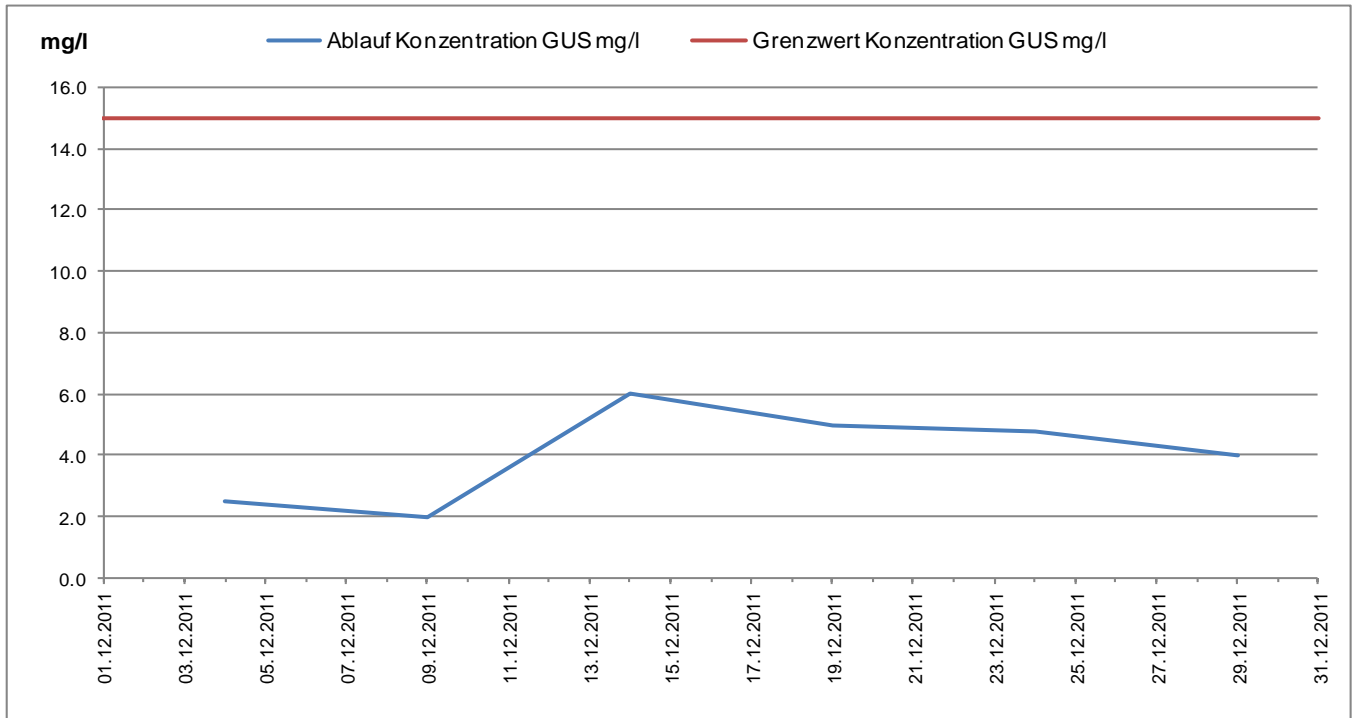
2.2.3 Ammonium (NH₄-N)



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



2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)



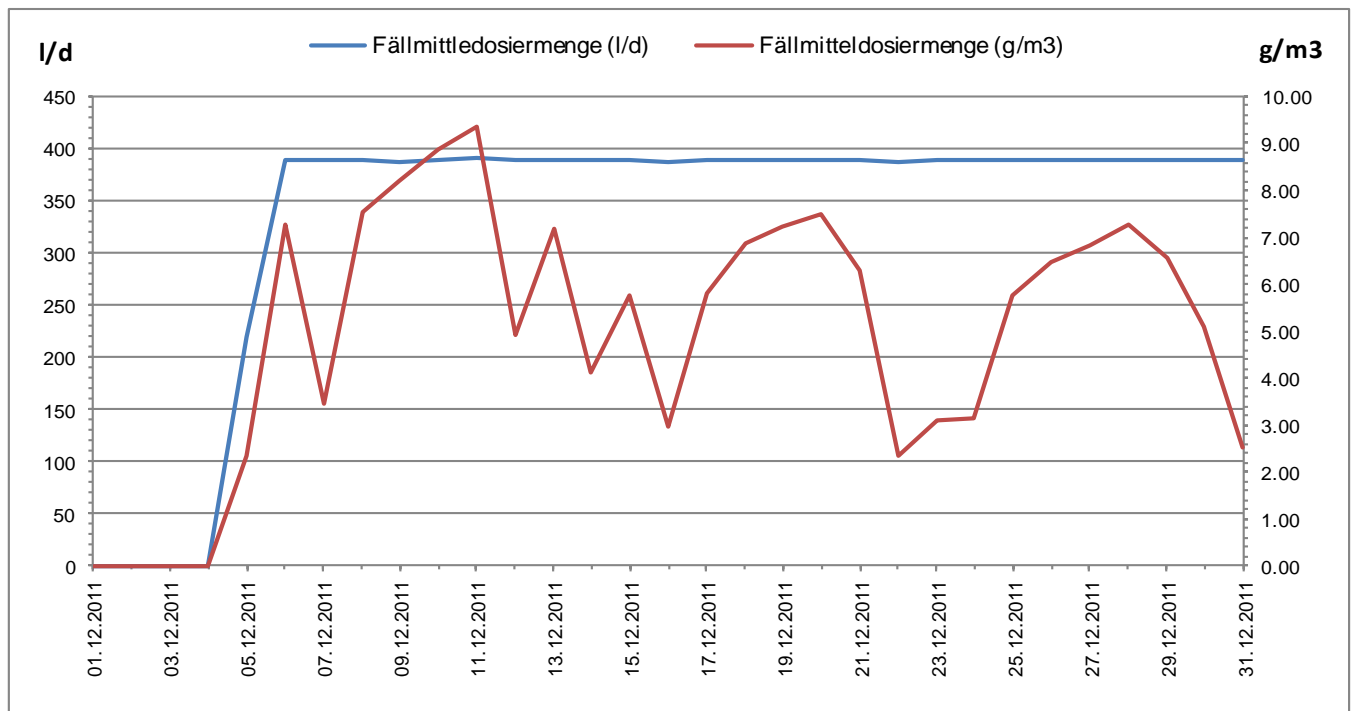
3 Betrieb ARA

3.1 Phosphatfällung

3.1.1 Eisenchlorid-Lösung CONTISOLF-P (Feralco AG)

Eisen Fe3+	13.80%
140g Fe/kg = 2.50 mol/kg	
Dichte	1.43

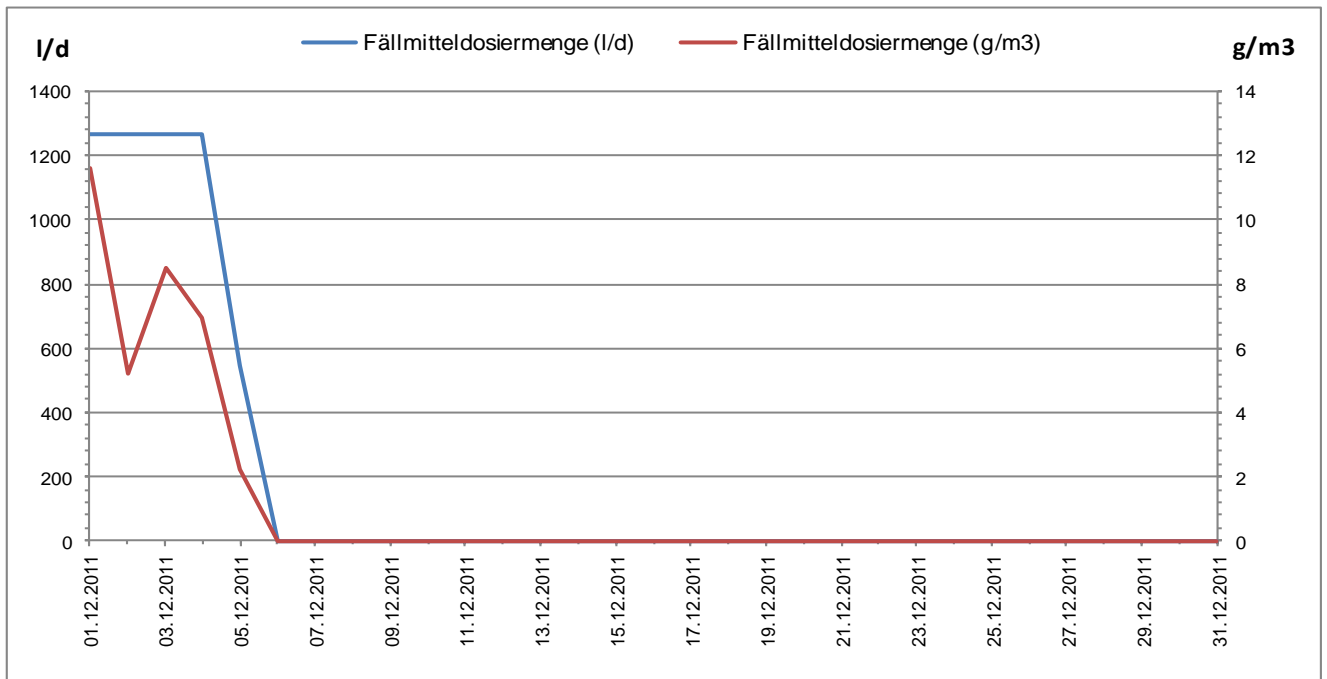
Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	10'346	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'666	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.00	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.97	(g/g Ptot)



3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung UTOPUR (Feralco AG)

Eisen Fe	
Alu Al	
Fe + Al =	1.48 mol/kg
Dichte	1.33

Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	5'609	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	350	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	1.11	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.21	(g/g Ptot)

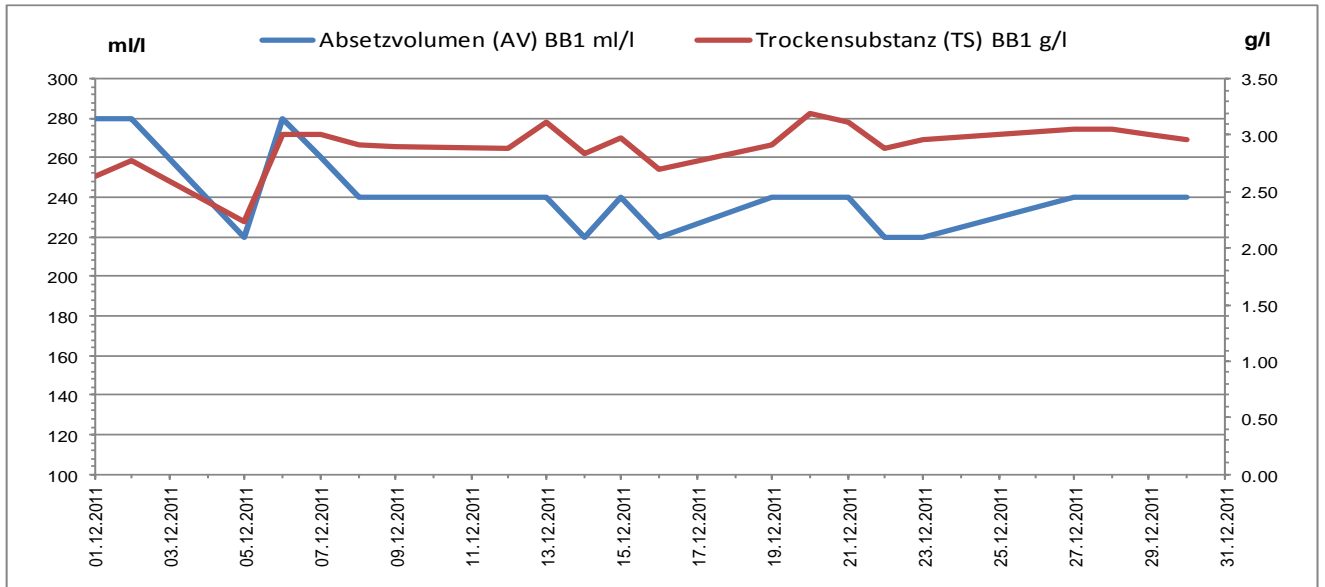


3.2 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

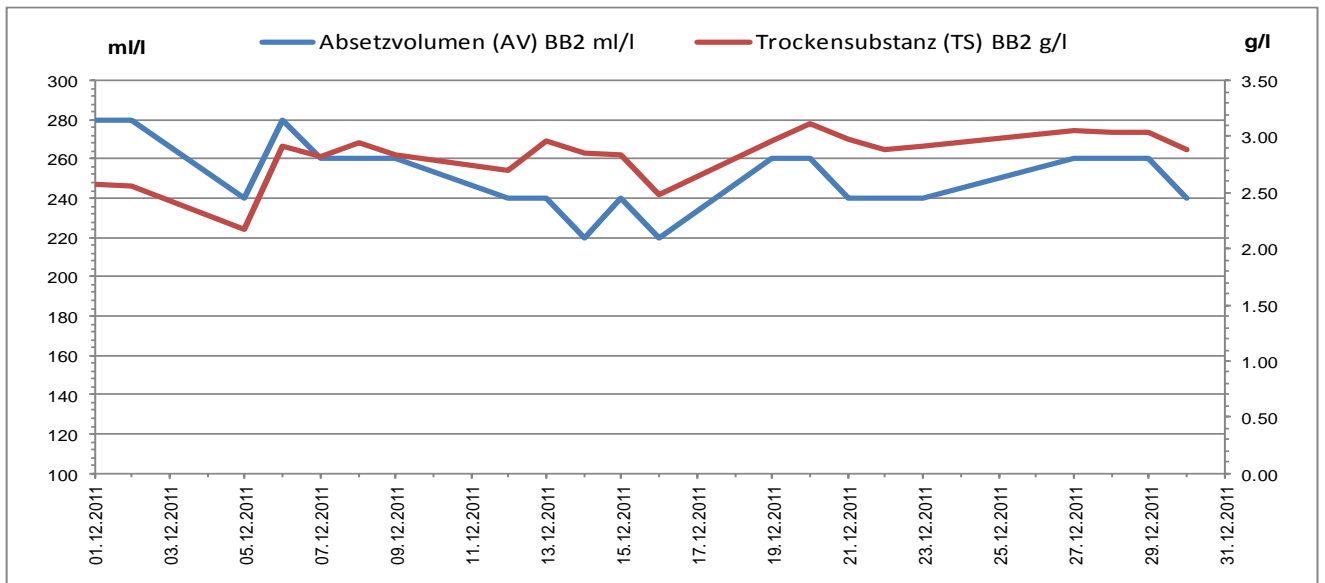
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	242	280
Trockensubstanz (TS) g/l	2.24	2.91	3.20



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

Belebtschlammbecken (BB2)

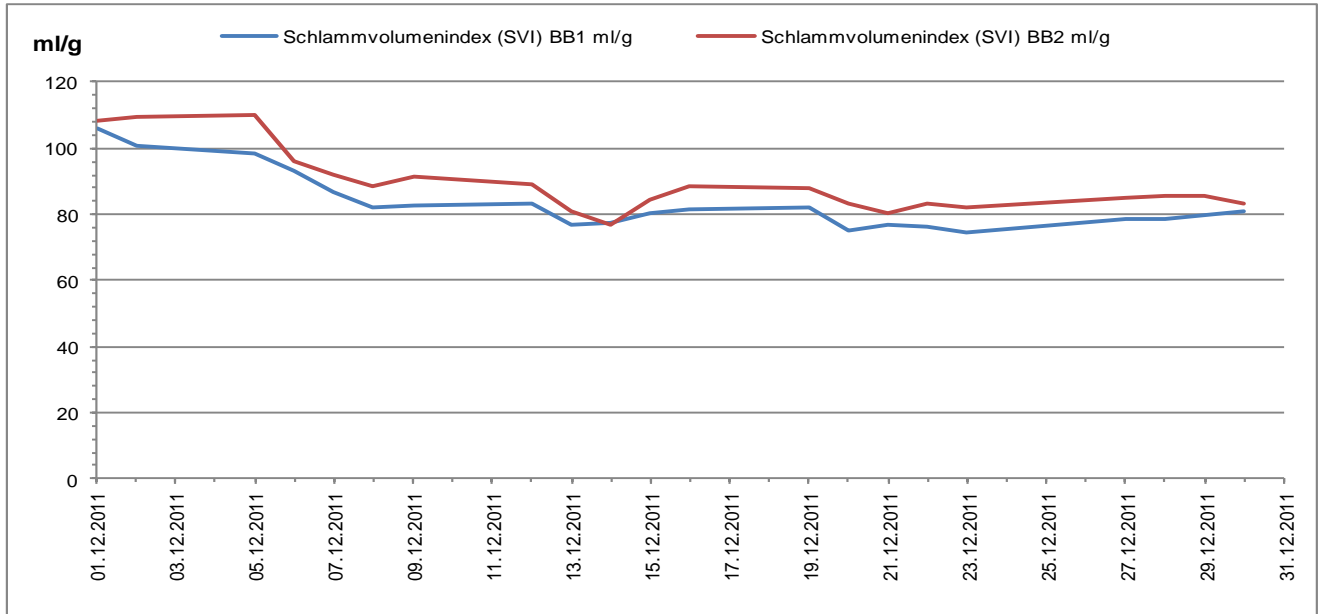
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	251	280
Trockensubstanz (TS) g/l	2.18	2.84	3.12



3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	74	83	106
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	77	89	110

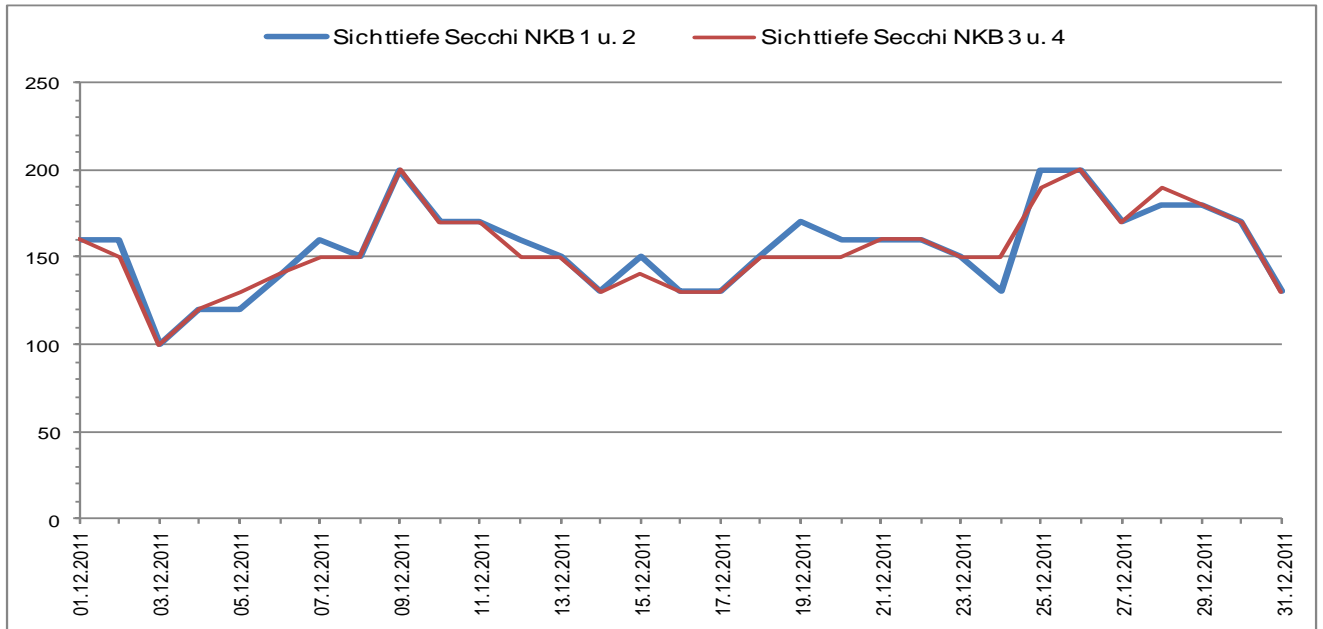


3.3 Nachklärung

3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

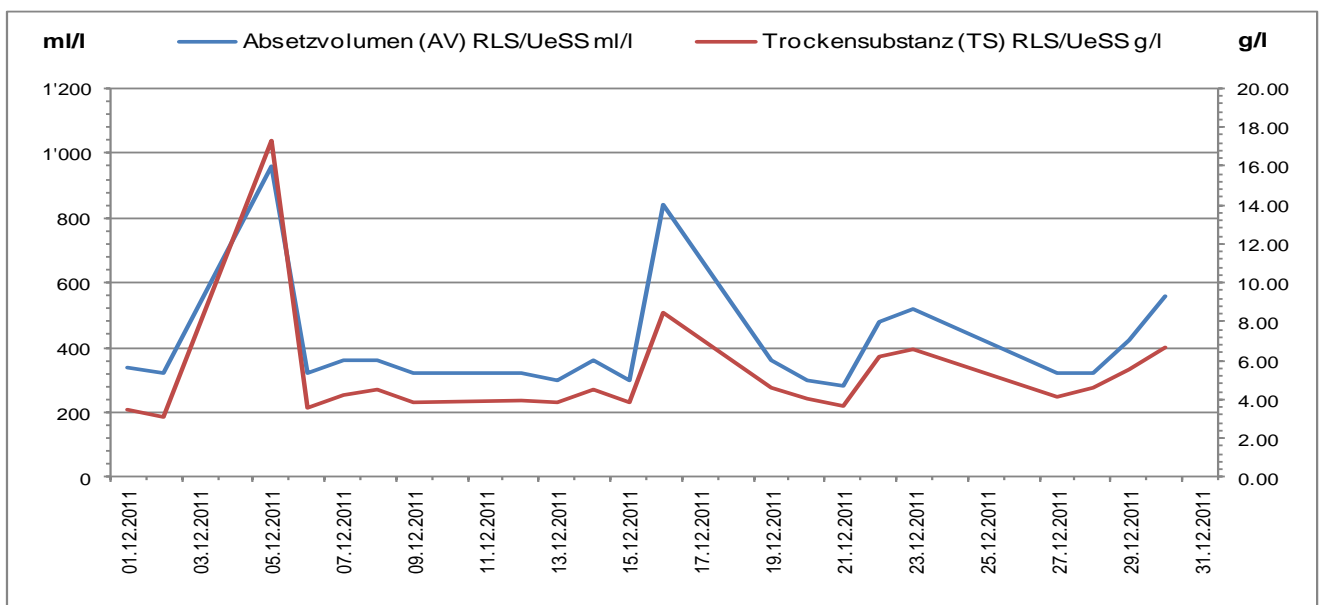
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	155	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	100	154	200



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

Rücklauf- und Überschussschlamm

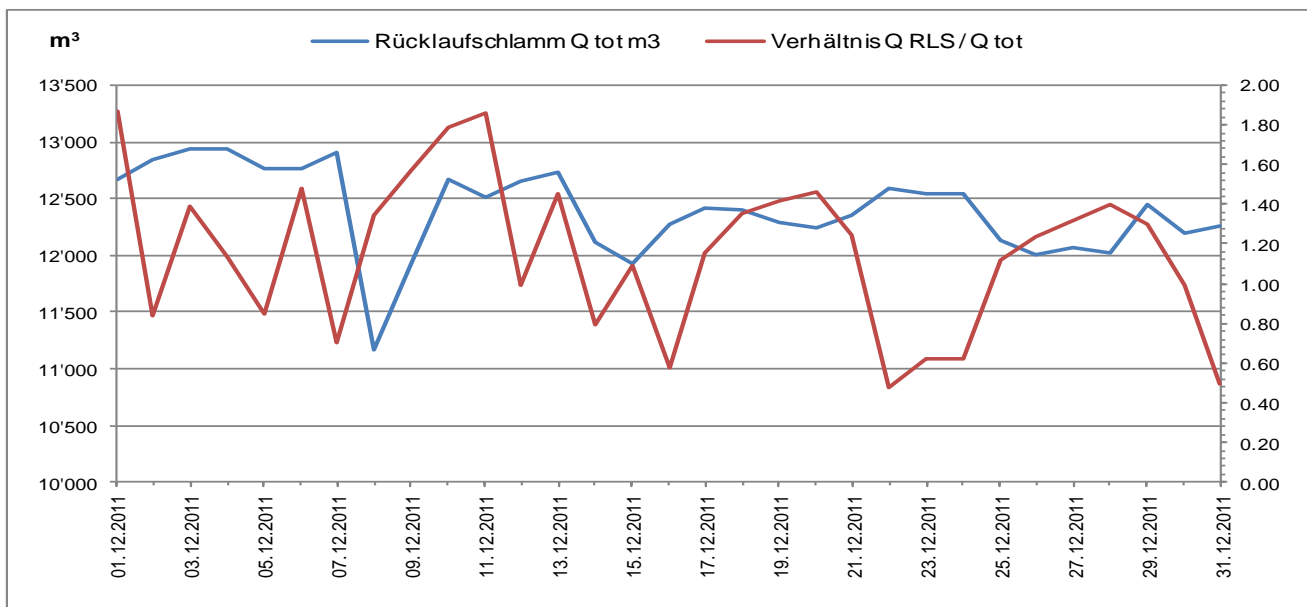
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	280	412	960
Trockensubstanz (TS) g/l	3.12	5.28	17.32



3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

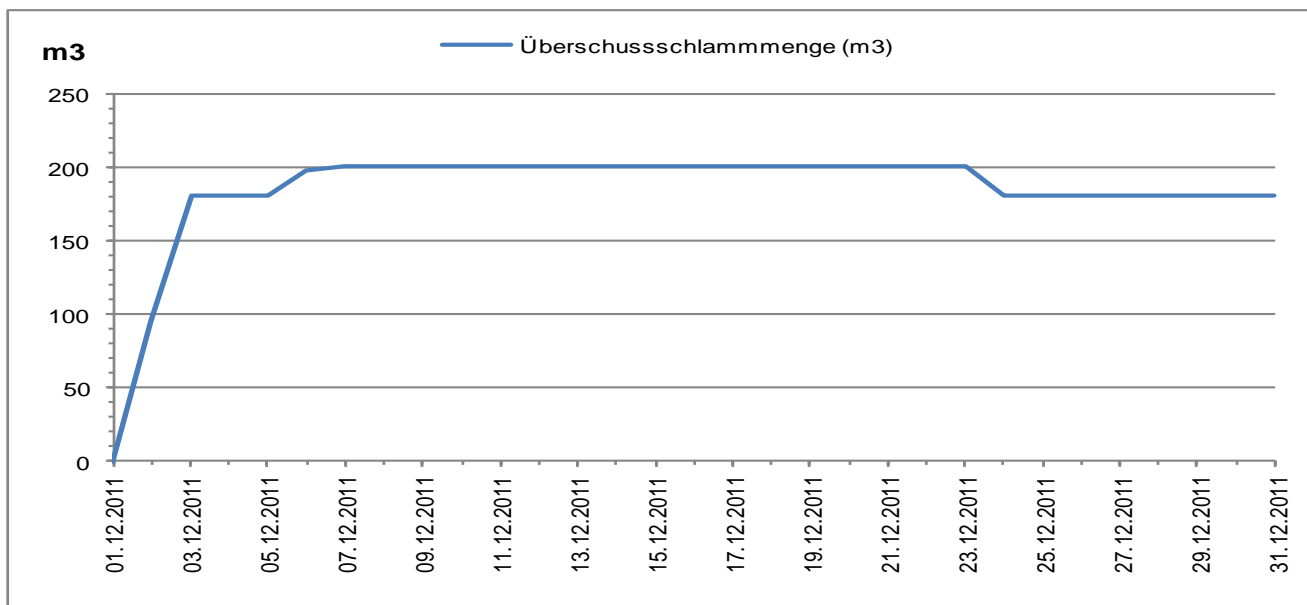
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	11'168	12'397	12'932
Verhältnis QRLS / Qtot	0.48	1.16	1.86



3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	0	185	202
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'730	
Schlammalter (d)		14	



4 Schlammbehandlung

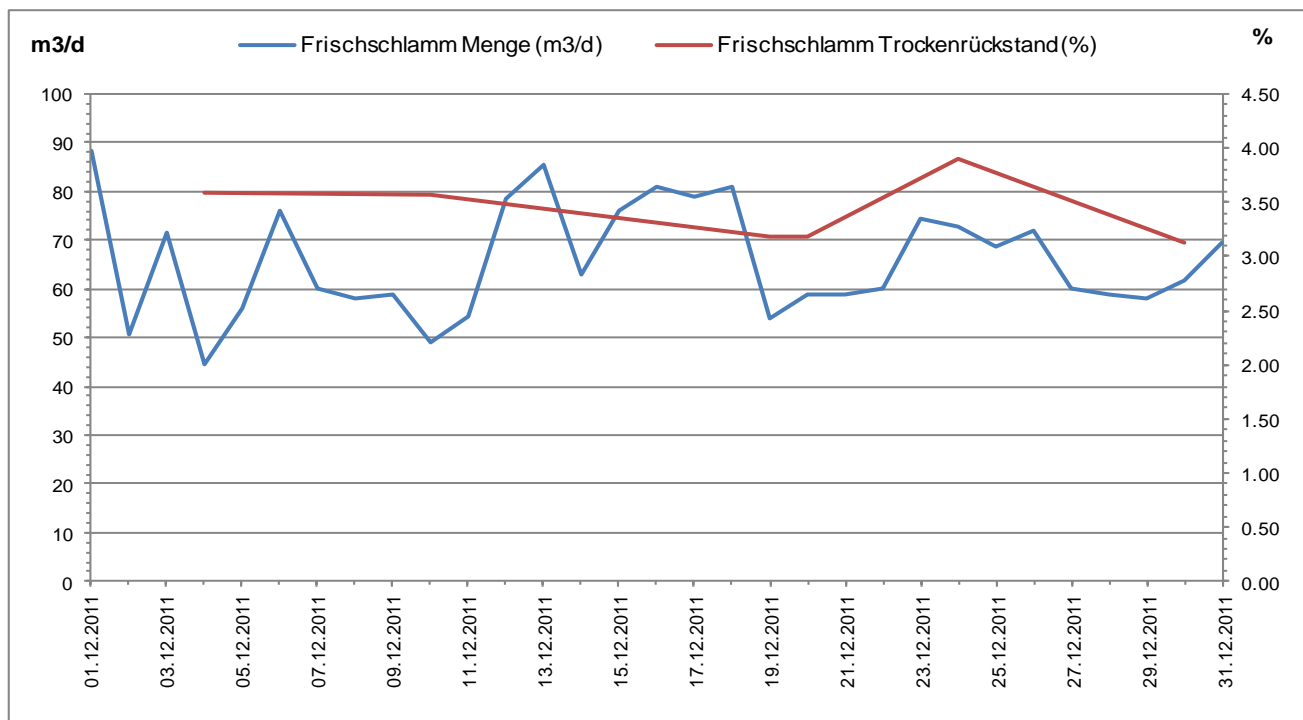
4.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'483	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'039	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	444	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	64	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	47	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

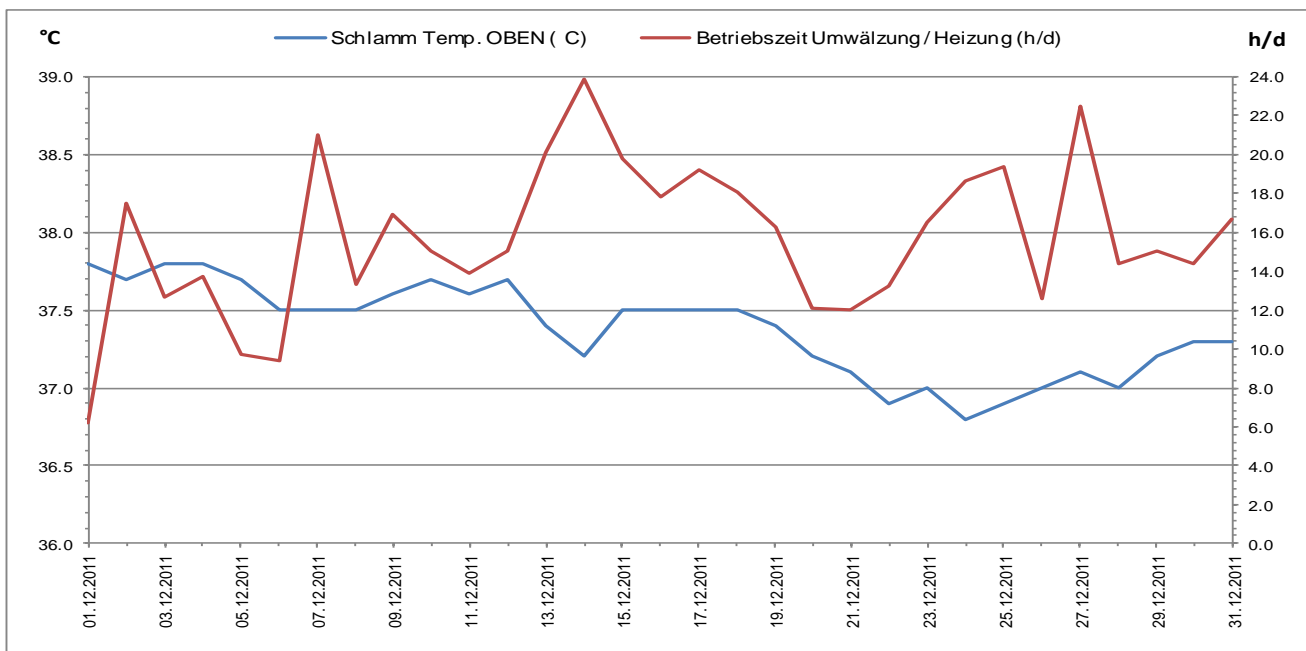
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	45	66	88
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.12	3.41	3.90
Frishschlamm Glührückstand (%)	21.15	26.12	32.05
Frishschlamm Glühverlust (%)	67.95	73.88	78.85
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.60	2.06	2.84
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.19	1.52	2.12
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.59	



4.2 Faulung

Daten Faulung (Vorfaulraum)

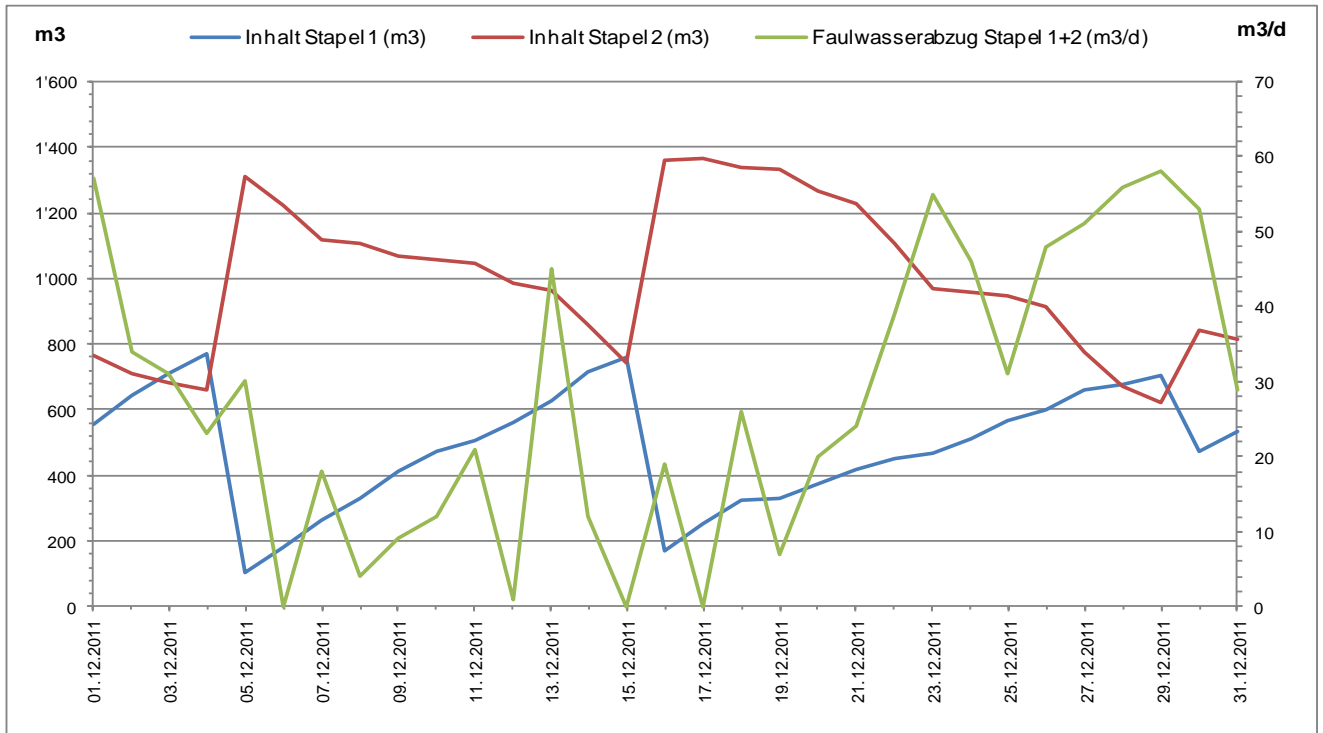
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.08	2.29	2.72
Glührückstand GR (%)	34.28	43.74	47.76
Glühverlust GV (%)	52.24	56.26	65.72
Abbauleistung oTR (%)	42.91	51.81	61.04
Temperatur OBEN (°C)	36.80	37.38	37.80
pH-Wert (pH)		7.42	2.12
Organische Säuren mg/l		264.50	
Faulzeit (d)		19	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		15.7	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		486.9	



4.3 Stapelbehälter

Stapelbehälter 1 + 2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Stapelbehälter 1 Inhalt (m ³)	104	488	770
Stapelbehälter 2 Inhalt (m ³)	620	994	1'363
Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m ³)	1'315	1'482	1'664
Faulwasserabzug ab Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m ³ /d)	0	28	58
Faulwasserabzug ab Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m ³)		859	

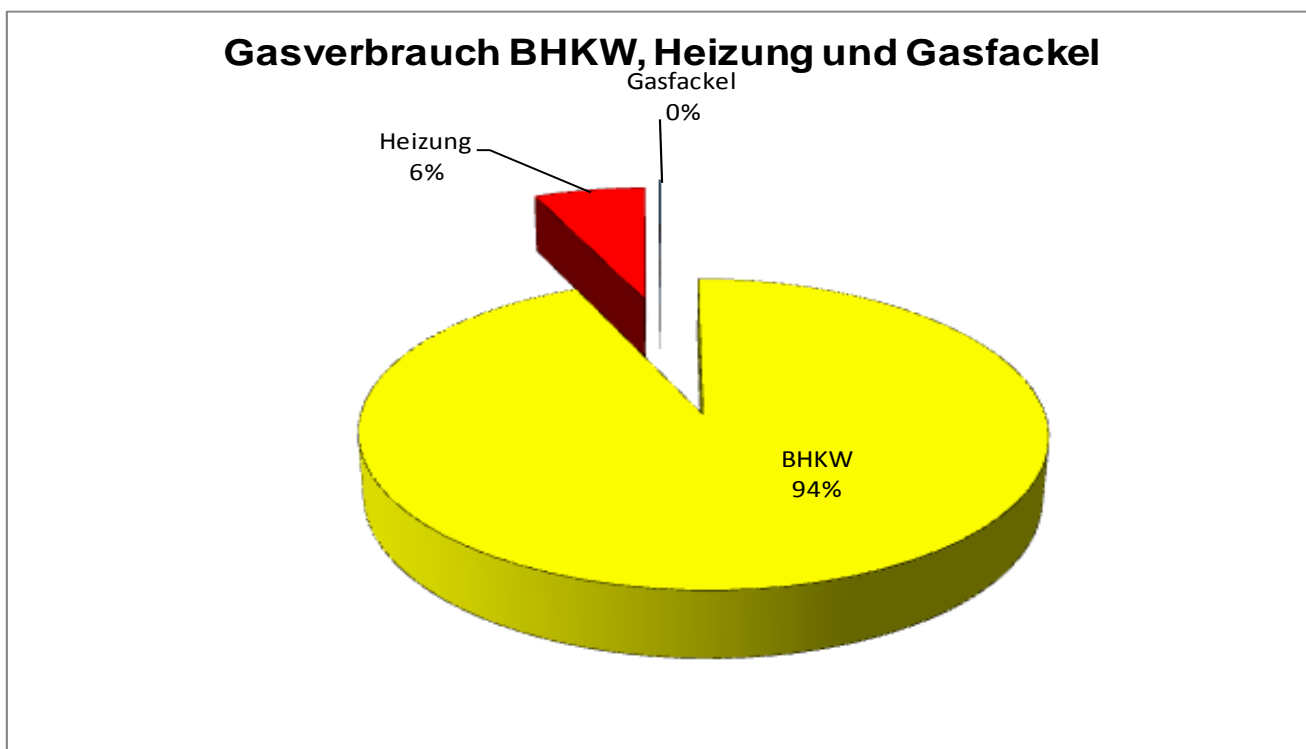


5 Gas- und Oelhaushalt

5.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	0	717	1'152
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	0	11	19
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.000	0.465	0.759
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	22'223		

<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	569.8	38.1	0.1
Gasverbrauch (m ³)	20'770	1'434	19
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	0.500		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	22'223		



5.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	75.5	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	2.4	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'495	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	48.23	l/d
Oeltank Vorrat	4'705	l

6 Entsorgung

6.1 Rechen- und Sandfanggut

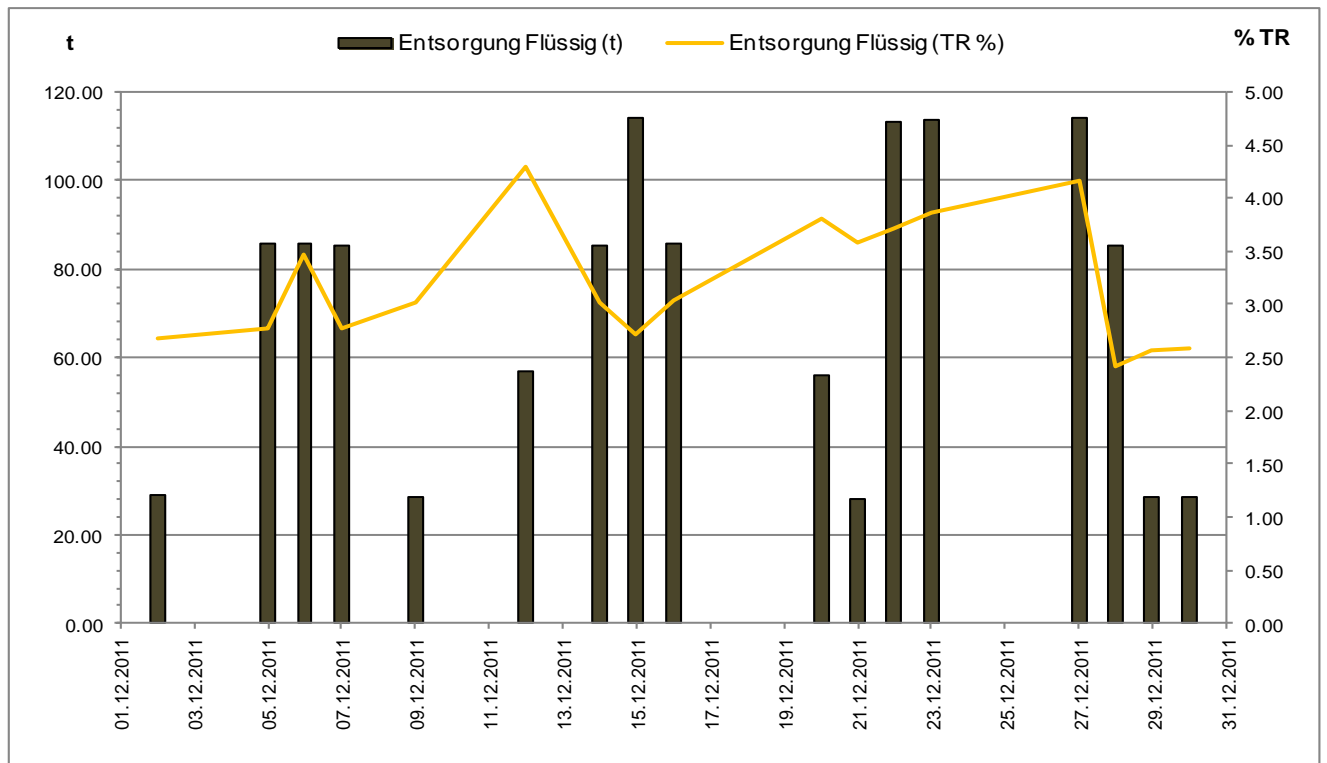
Entsorgung Rechen- und Sandfanggut

Rechen- / Schlammsiebgut Menge	9'430	kg
Rechen- / Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'886	kg/w
Sandfanggut Volumen (Anzahl Sandsiloleerungen)	11	m ³
Sandfanggut Menge (Deponie Teuftal)	0	kg

6.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	2.42	3.21	4.30
Klärschlammabgabe GR %	35.13	48.28	52.17
Klärschlammabgabe GV %	47.83	51.72	64.87
Klärschlammabgabe Flüssig Menge TOTAL		1'223.76	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		40.11	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		20.91	t oTR



7 Wasser- und Energiebilanz

7.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

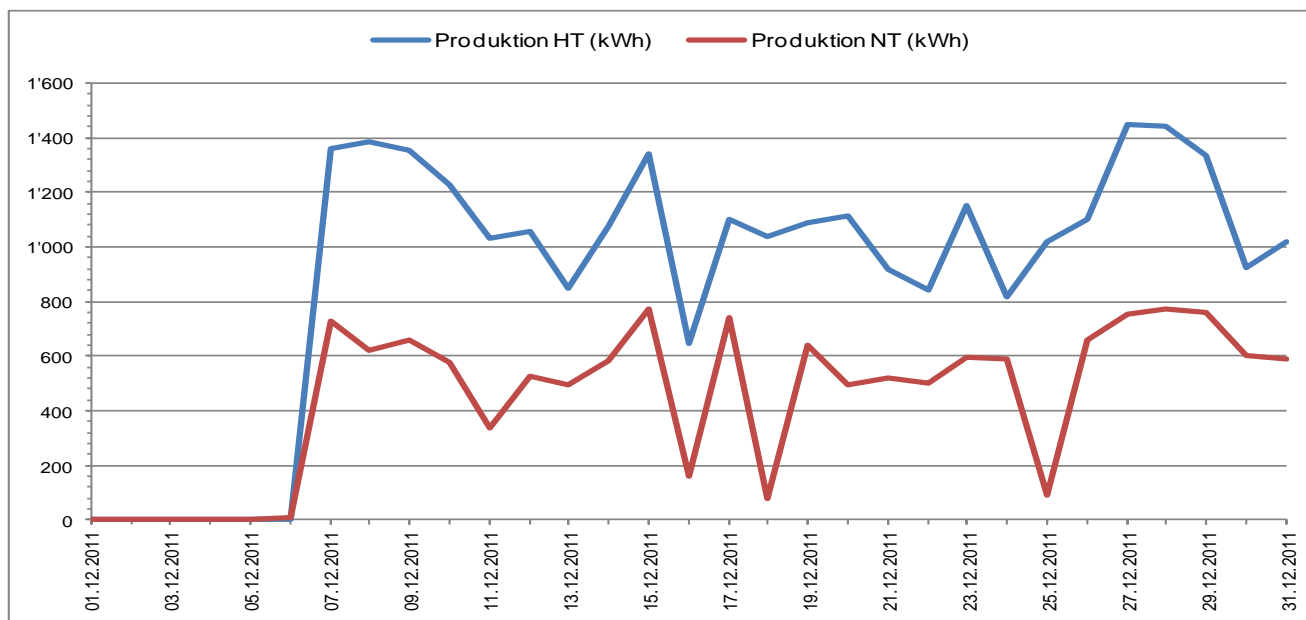
Trinkwasser Total Verbrauch	7.6	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	828	m ³

7.2 Elektrische Energie

7.2.1 Daten Energiebilanz ARA

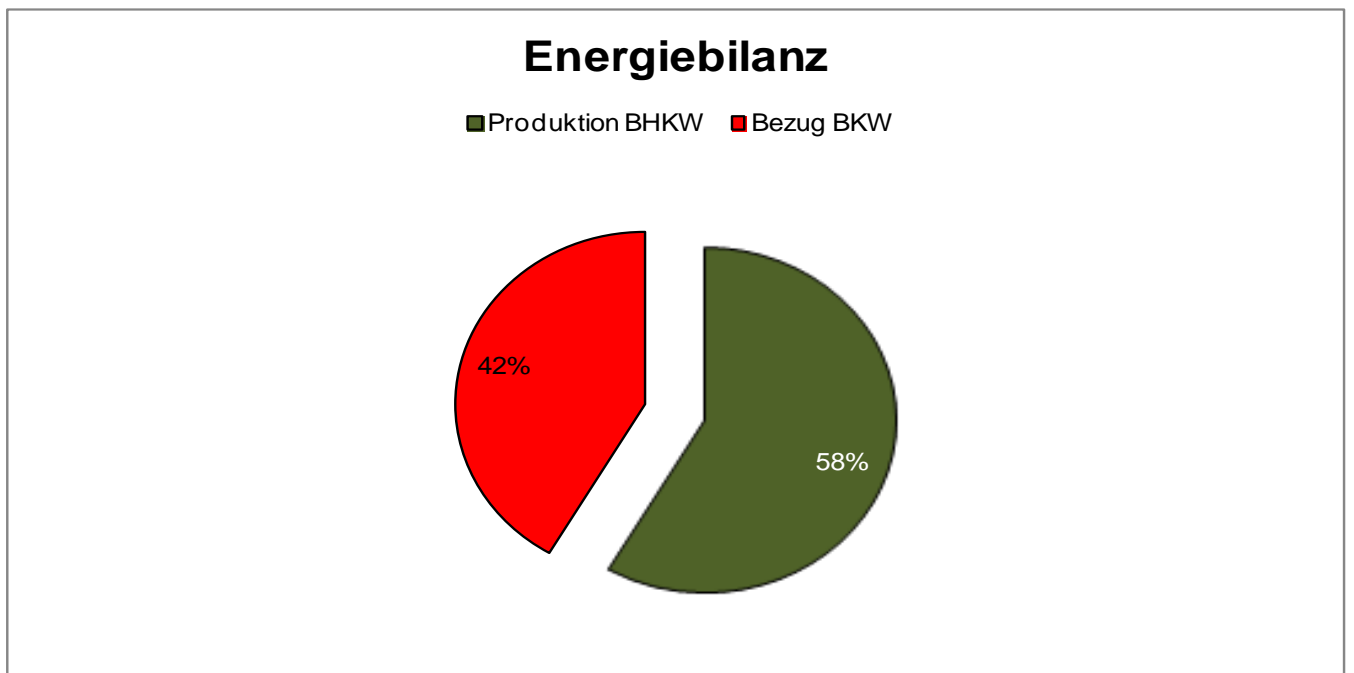
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	27'671	kWh
BHKW Produktion (NT)	13'868	kWh
BHKW Produktion TOTAL	41'539	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

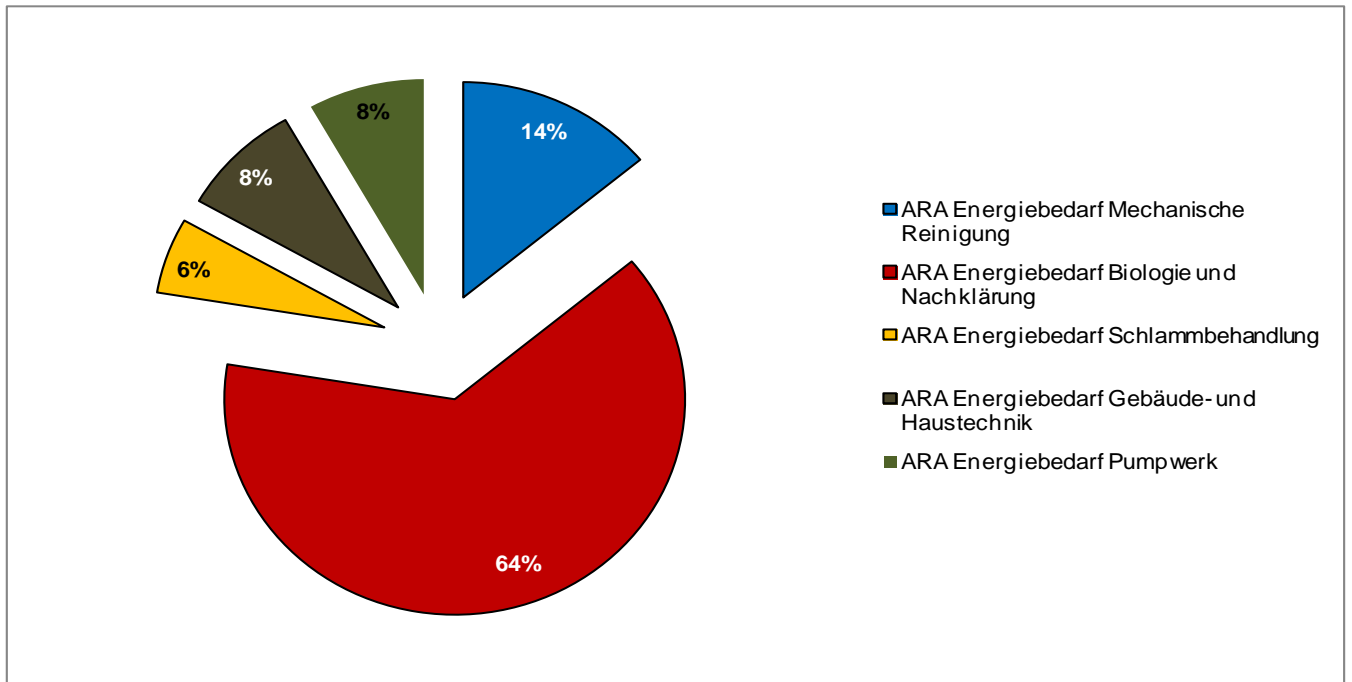
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	181	kW
BKW Energiebezug (HT)	16'156	kWh
BKW Energiebezug (NT)	14'592	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	30'748	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	1'099	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	91	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	1'190	kWh
BKW Energiebezug NETTO	29'558	kWh



7.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	9'916	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	45'254	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	4'031	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	6'096	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	5'800	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	65'297	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	71'097	kWh



8 Ereignisjournal / Tagesrapporte

Datum Bemerkungen / Störungen

- 01.12.2011 Schön und mild.
- 02.12.2011 Leicht bis stark bewölkt, gegen Abend Regenschauer.
Reinigung und Kalibrierung der Analysemessungen in der Biologie.
Zudosieren von Entschäumer in FR1.
- 03.12.2011 Stark bewölkt und trüb. Teilweise starker Regen in der vergangenen Nacht.
Frischschlammpumpe Nr.1 verstopft, umschalten auf Pumpe 2.
Umfahren der Strainpresse wegen wiederholter Überlastmeldungen.
Überschäumen von Faulbehälter Nr.1, sofortige Zudosierung von Entschäumer und Reinigung aller Filter etc.Hochalarmmeldung Pumpenraum im Pumpwerk ARA, entstopfen der Sumpfpumpe.
- 04.12.2011 Leicht bis stark bewölkt, gegen Abend etwas Regen.
Zudosieren von Entschäumer in FR1.
Umfahren der Strainpresse wegen andauernden Überlastmeldungen.
- 05.12.2011 Sturmböhen mit z.T starken Regenschauern in der vergangene Nacht.
Tagsüber bewölkt mit sonnigen Abschnitten.
Pipettenkontrolle und durchführen von grossem Labor, Werte sind alle o.k.
Umstellen der Phosphatfällung von UTOPUR (ALU) auf FeCl3 (erstmalig Produkt der Firma Feralco mit 14% Fe).
Entstopfen der Frischschlammpumpe 1 inkl. anpassen der Einstellungen an Strainpresse.
Fertigungsarbeiten Sanierung Gasometer (Einbringen der Gewichtsteine etc.)
- 06.12.2011 Leicht bis stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
Zudosieren von Entschäumer in FR1.
Nachstellung der Strainpress wegen Überlastmeldungen.
- 07.12.2011 Regnerisch.
Gasometer wieder im Normalbetrieb.
- 08.12.2011 Bewölkt.
- 09.12.2011 Bewölkt.
- 10.12.2011 Bewölkt.
Grosses Labor i.O.
- 11.12.2011 Regnerisch.
- 12.12.2011 Regen.
- 13.12.2011 Bewölkt.
Eindosieren von Entschäumer in FR No. 1
- 14.12.2011 Regen.
- 15.12.2011 Regnerisch und windig.
Entschäumer in FR No1.
- 16.12.2011 Regen und windig.
- 17.12.2011 Schneefall.
- 18.12.2011 Winterwetter.

- 19.12.2011 Schneefall.
FR2 Verdrängen oben eingestellt.
- 20.12.2011 Schneefall.
Grosses Labor bis auf Nitrit Werte i.O. Addista Kontrolle i.O.
- 21.12.2011 Schneefall.
Nitrit Wert wieder i.O.
- 22.12.2011 Schnee und Regen.
Entschäumer in FR1.
- 23.12.2011 Regnerisch.
Aqualogic PZ1+2 wieder im Regelbetrieb.
- 24.12.2011 Stark bewölkt und teilweise heftige Regenschauer.
- 25.12.2011 Schön.
Durchführen von grossem Labor, Werte sind alle o.k.
- 26.12.2011 Schön und kalt.
Entschäumer in FR No1.
- 27.12.2011 Schön.
- 28.12.2011 Schön.
Entschäumer in FR1.
- 29.12.2011 Neblig.
Entschäumer in FR1
- 30.12.2011 Bewölkt.
Aqualogic PZ 1+2 auf Dauerbelüftung gestellt.
- 31.12.2011 Schneefall.
Faulraum No1 leicht überschäumt.
Entschäumer begeben und reinigen.