

# ara

mittleres Emmental



# Monatsbericht September 2009

# 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 <sub>4</sub> -N).....	8
2.2.4 Nitrit (NO <sub>2</sub> -N) und Nitrat (NO <sub>3</sub> -N) .....	8
2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	9
3 Betrieb ARA .....	10
3.1 Phosphatfällung.....	10
3.2 Biologie.....	11
3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1 .....	11
3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2 .....	11
3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g).....	12
3.3 Nachklärung .....	13
3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm) .....	13
3.3.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS ..	13
3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	14
3.3.4 Überschussschlamm (UeSS) .....	14
4 Schlammbehandlung.....	15
4.1 Frischschlamm .....	15
4.2 Faulung.....	16
4.3 Stapelbehälter .....	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 / Tagesrapporte .....	23

# 1 Betriebsdaten allgemein

## 1.1 Zusammenfassung

### Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	15.8	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	16.8	°C
Abwasserzulauf Total	237'180	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	7'906	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	48	l/s
Abwasserzulauf Maximum	411	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.46	pH

### Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch (FeCLSO4) Total	11'118	l
Fällmittelverbrauch (FeCLSO4) g/m3	9.23	g/m3
Fällmittelverbrauch (FeCLSO4) g/g P	1.78	g/g P

### Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.36	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.33	g/l
Schlammalter	23	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	173	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	171	cm

### Frischschlamm

Frischlammmenge Total (netto)	1'976	m3
Menge Mittelwert/d	66	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.95	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	28.59	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	71.41	%
Trockenrückstand Total	76	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

### Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	28'494	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	15	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.577	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	27'918	m3
Gasverbrauch Gasheizung	139	m3
Gasverbrauch Gasfackel	437	m3
Verbrauch Heizoel	0.0	l
Heizoelvorrat	12'800	l

### Trink- und Brauchwasser

Trinwasserverbrauch	25.3	m3
Brauchwasserverbrauch	1'436.0	m3

### Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	55'835	kWh
Energieproduktion BHKW/d	1'861	kWh
Energiebezug von BKW	11'886	kWh
Energierücklieferung an BKW	5'283	kWh
Energiebezug BKW NETTO	6'603	kWh
Energiebedarf Biologie	40'478	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	2'820	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'753	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'387	kWh
<b>Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW</b>	<b>62'438</b>	<b>kWh</b>

### Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	670.7	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.4	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	3.7	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	2.3	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	254.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	8.5	h/d

### Entsorgung Rechen- und Sandfanggut

Rechengutmenge	7'730	kg
Sandfangutmenge	0	kg

### Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	1'063.42	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	5.42	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	54.13	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	45.87	%
Klärschlamm (t TR) Total	59	t
Klärschlamm (t oTR) Total	27	t

### Schlammstapelbehälter

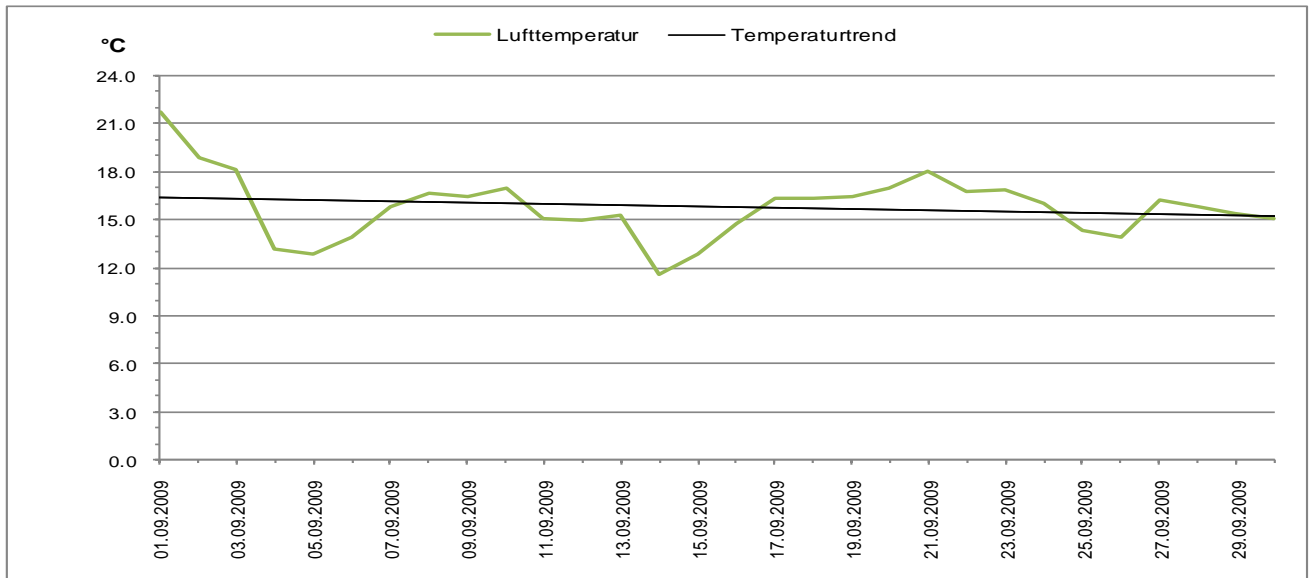
Inhalt Stapelbehälter 1+2 Mittelwert/m	825	m3
Faulwasserabzug Stapelbehälter 1+2 Total	1'217	m3

### Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	41	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	18'748	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	54	EW
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'850	EW
Schmutzfracht CSB tot.	44'995	kg
Schmutzfracht P tot.	1'193	kg
Schmutzfracht NH4-N	6'601	kg

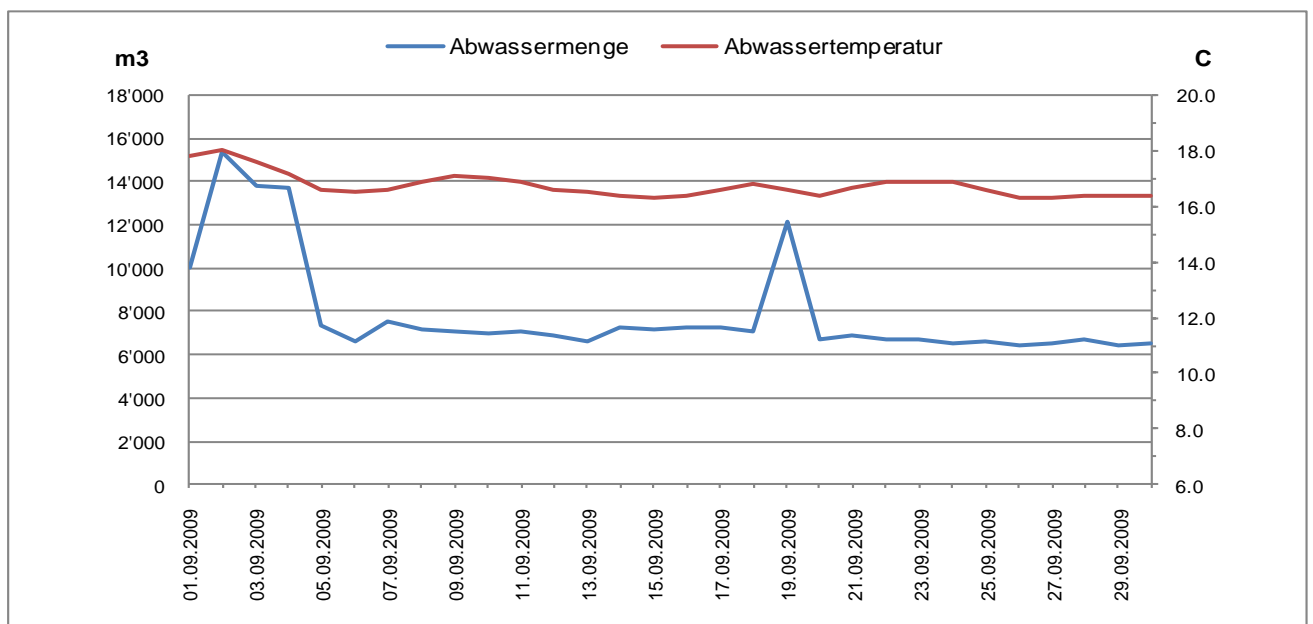
## 1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	5.3	15.8	32.5



## 1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	237'180	m3
Zulauf Mittelwert/d	7'906	m3
Zulauf Minimum	48	l/s
Zulauf Maximum	411	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	16.8	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.46	pH



## 1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

### 1.4.1 Belastung Ablauf VKB

<b>CSB tot</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	35	54	80
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	16'055	24'899	36'883

<b>P tot</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	61	68	72
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	28'081	31'089	33'069

### 1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	237'180	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	44'995	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'193	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	6'601	kg

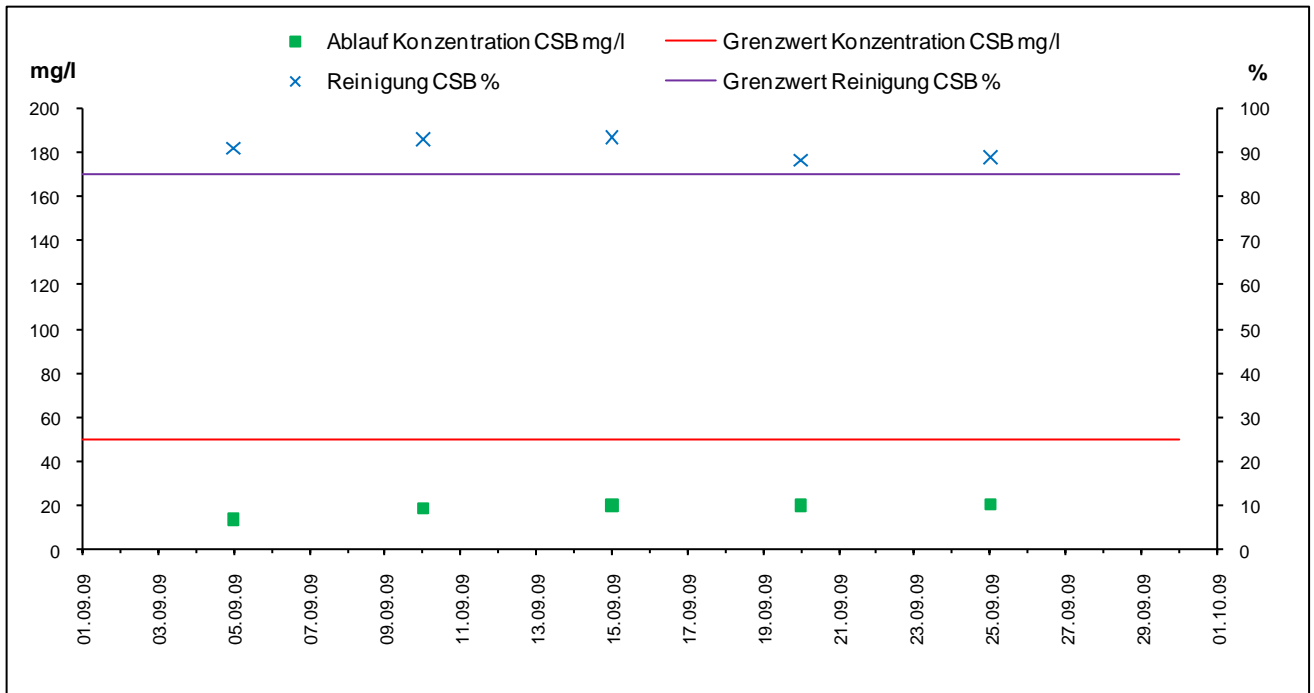
## 2 Abwasserreinigung

### 2.1 Frachtabgaben Kanton BE

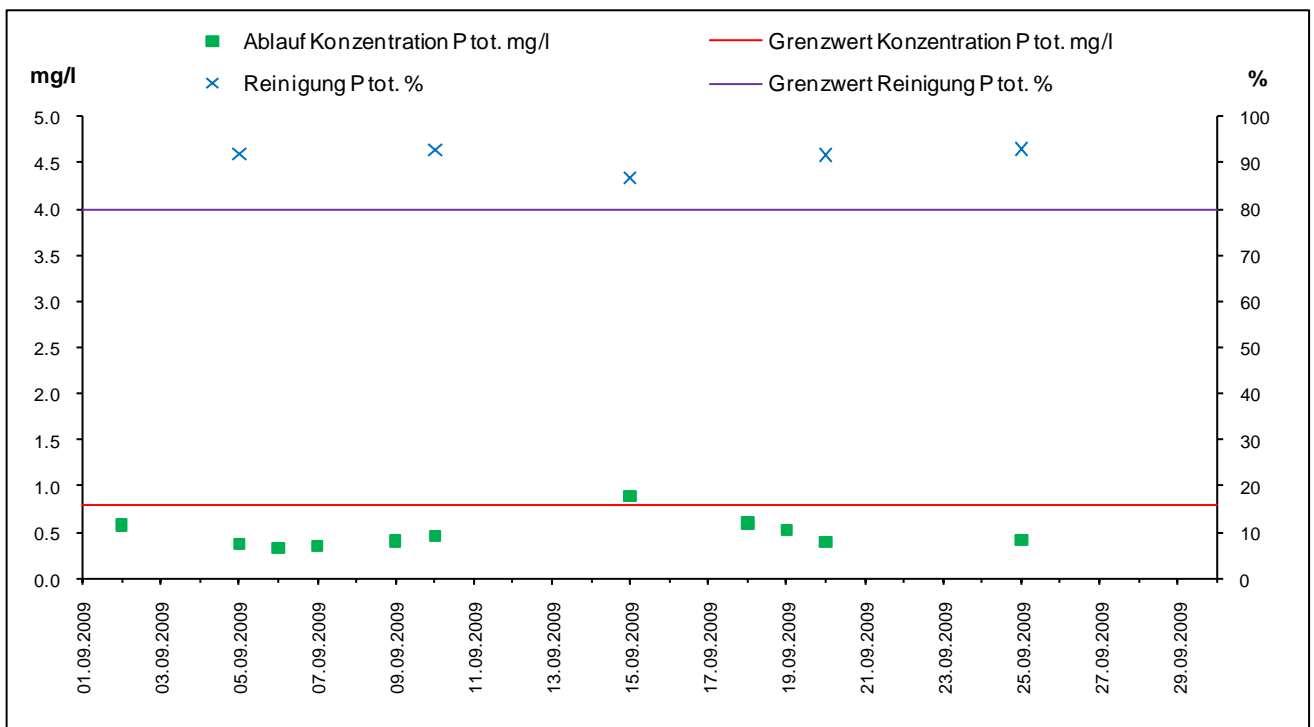
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m <sup>3</sup>	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Okt 2008	284'680	14'234	7'207	5'045	142	4'266	2'415	2'415	713	2'852	28'812
Nov 2008	272'760	13'638	7'266	5'086	189	5'683	2'806	2'806	331	1'323	28'537
Dez 2008	286'620	14'331	5'557	3'890	173	5'202	2'819	2'819	156	622	26'865
Jan 2009	287'340	14'367	6'693	4'685	207	6'217	3'738	3'738	300	1'201	30'208
Feb 2009	259'660	12'983	7'167	5'017	174	5'219	2'871	2'871	874	3'495	29'584
Mrz 2009	453'940	22'697	6'741	4'719	269	8'073	2'830	2'830	871	3'482	41'801
Apr 2009	330'360	16'518	5'250	3'675	219	6'566	1'883	1'883	450	1'799	30'441
Mai 2009	281'400	14'070	5'005	3'504	206	6'180	2'082	2'082	136	544	26'380
Jun 2009	271'780	13'589	3'837	2'686	200	5'989	1'982	1'982	101	405	24'652
Jul 2009	332'059	16'603	8'260	5'782	245	7'338	2'922	2'922	236	943	33'588
Aug 2009	269'540	13'477	4'031	2'822	160	4'808	2'639	2'639	128	510	24'255
Sep 2009	237'180	11'859	3'858	2'700	123	3'685	1'694	1'694	37	149	20'087

## 2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

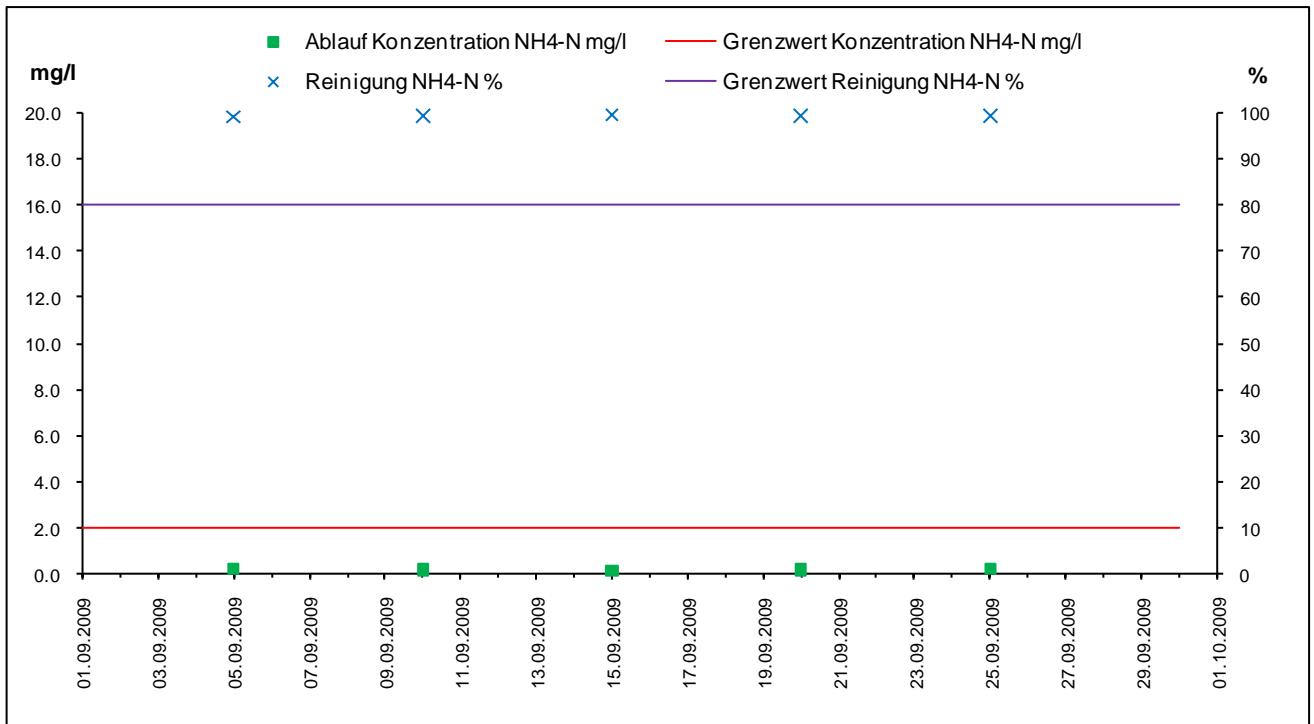
### 2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



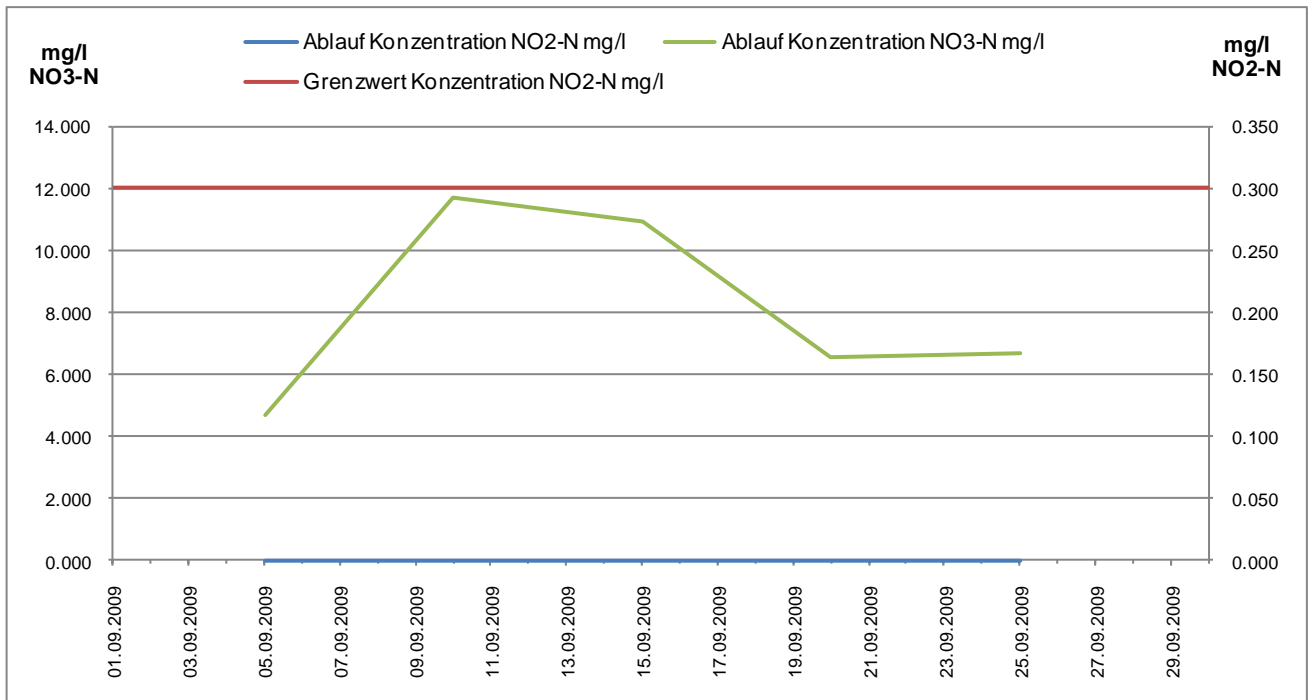
### 2.2.2 Phosphor total (P tot.)



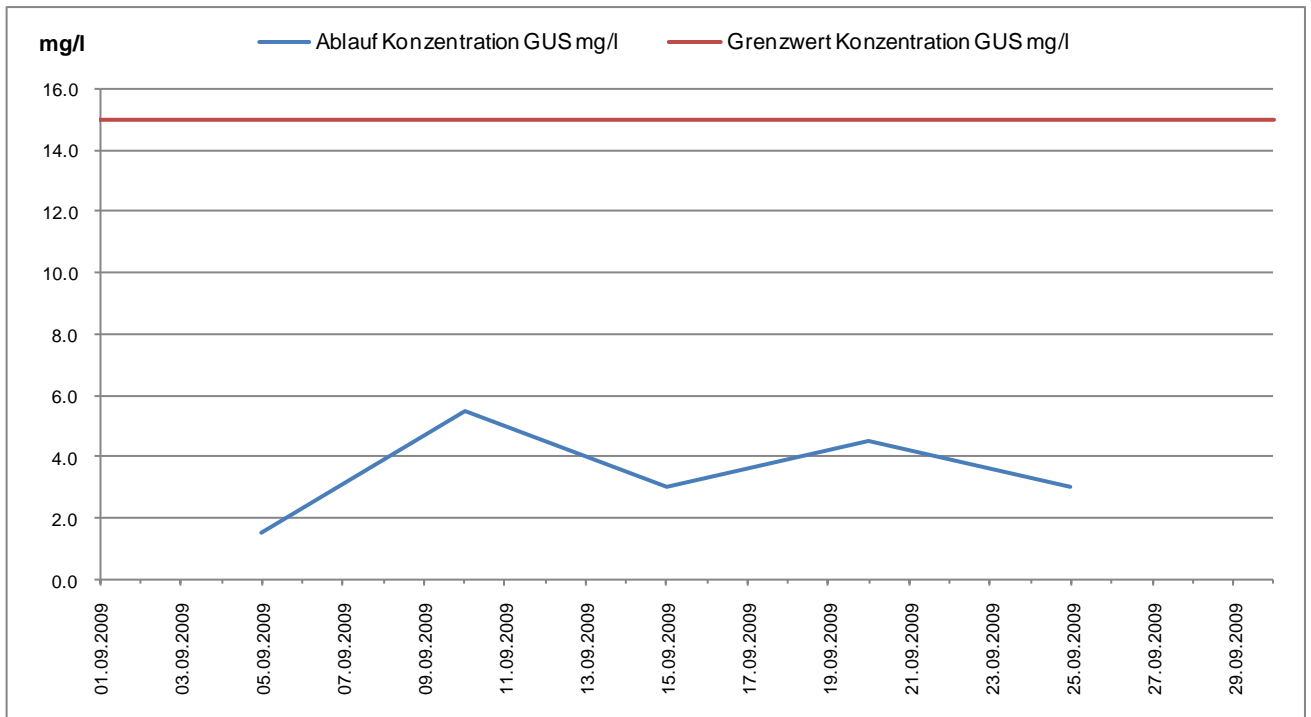
### 2.2.3 Ammonium (NH4-N)



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



### 2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)



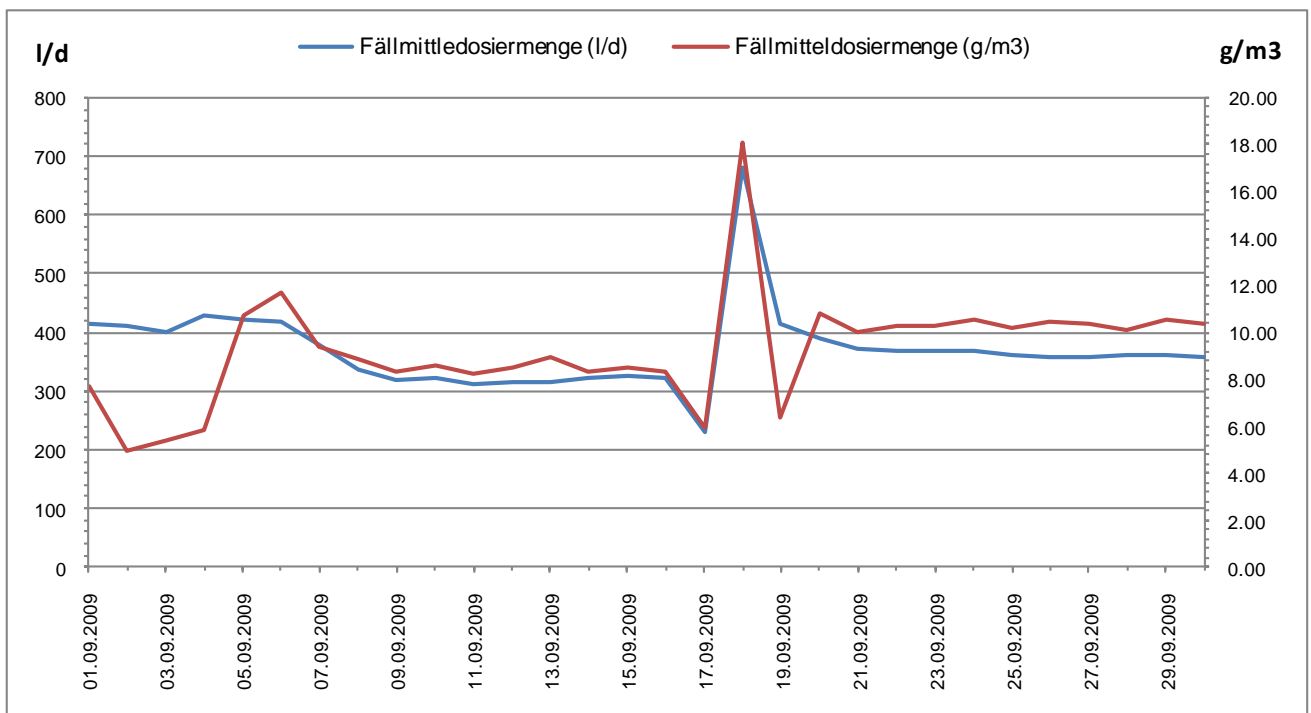
### 3 Betrieb ARA

#### 3.1 Phosphatfällung

Eisenchlorsulfatlösung Ferrifloc (FeClSO4)

Eisen Fe3+	12.30%
Eisen Fe2+	0.07%
123g Fe/kg = 2.20 mol/kg	
Dichte	1520 g/l

Liefermenge	26200	kg
Fällmittelmenge Dosierpumpe 1	4'517	l
Fällmittelmenge Dosierpumpe 2	6'601	l
Fällmittelmenge TOTAL	11'118	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'079	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	9.23	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.78	(g/g Ptot)

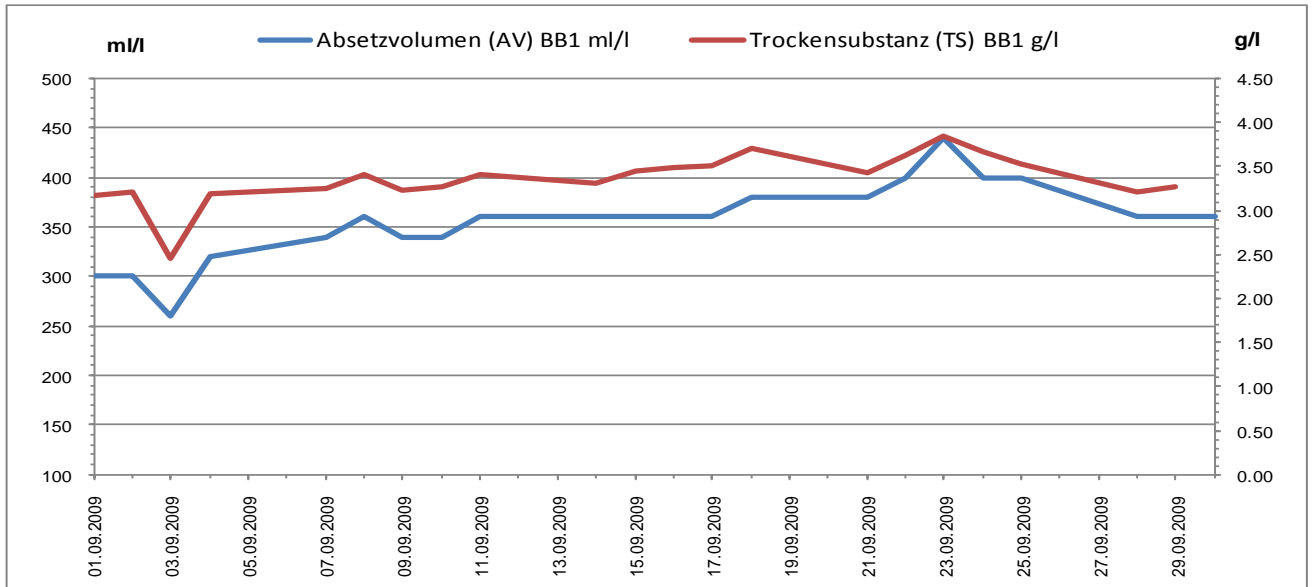


### 3.2 Biologie

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

##### Belebtschlammbecken (BB1)

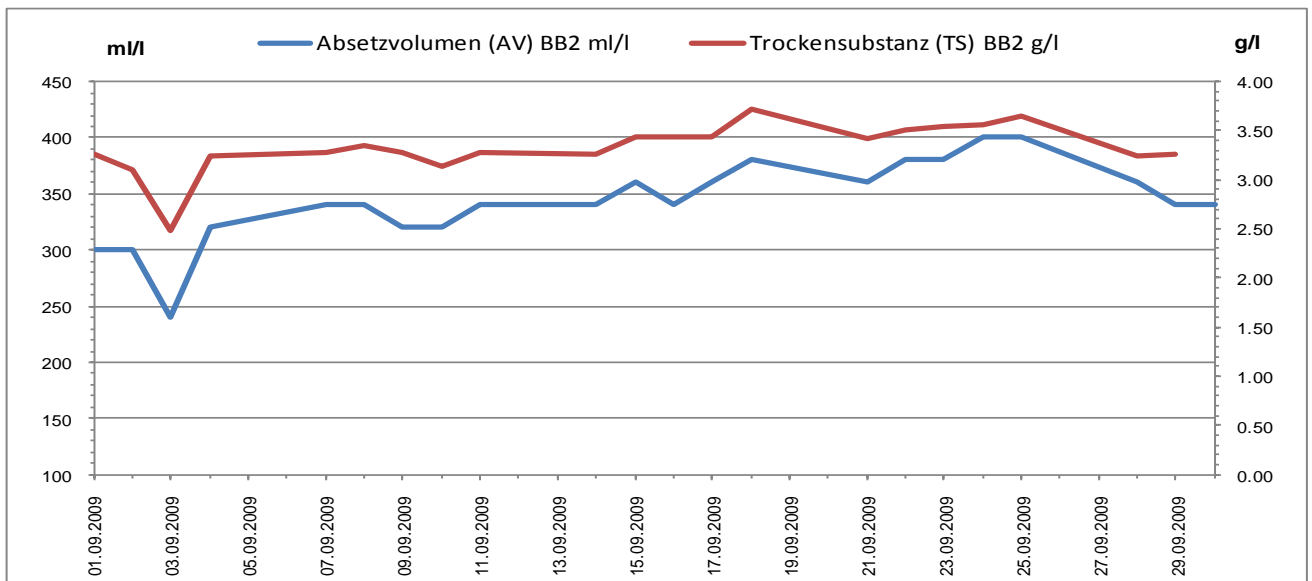
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	356	440
Trockensubstanz (TS) g/l	2.46	3.36	3.84



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

##### Belebtschlammbecken (BB2)

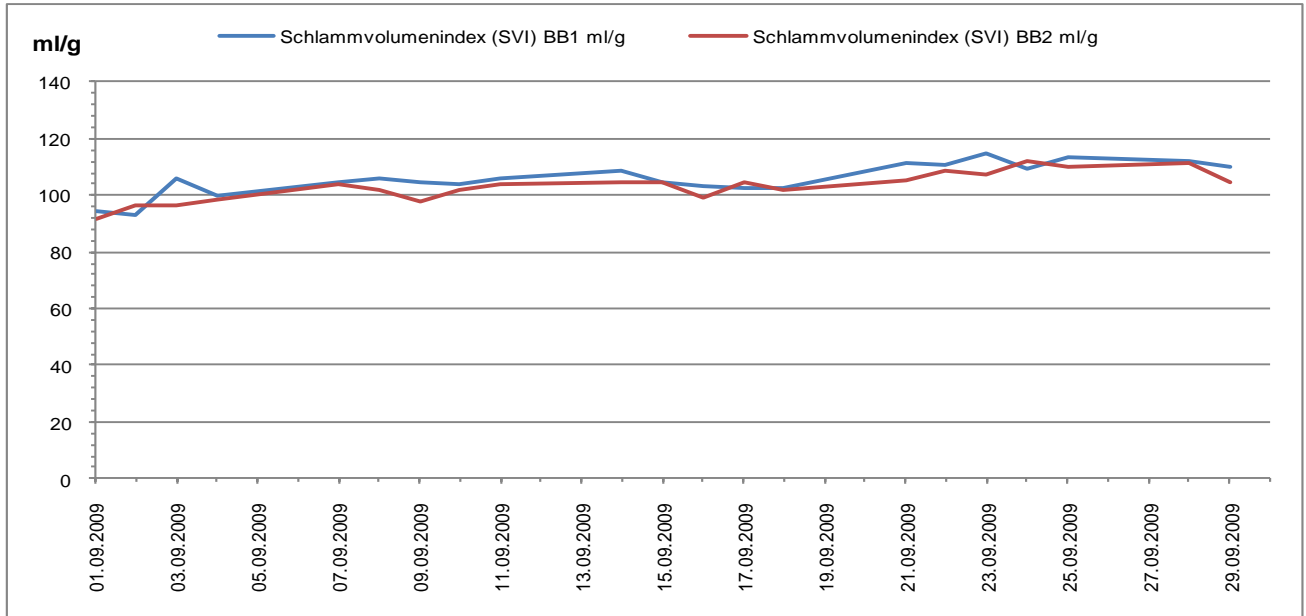
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	344	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.48	3.33	3.72



### 3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

#### Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	93	106	115
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	92	103	112

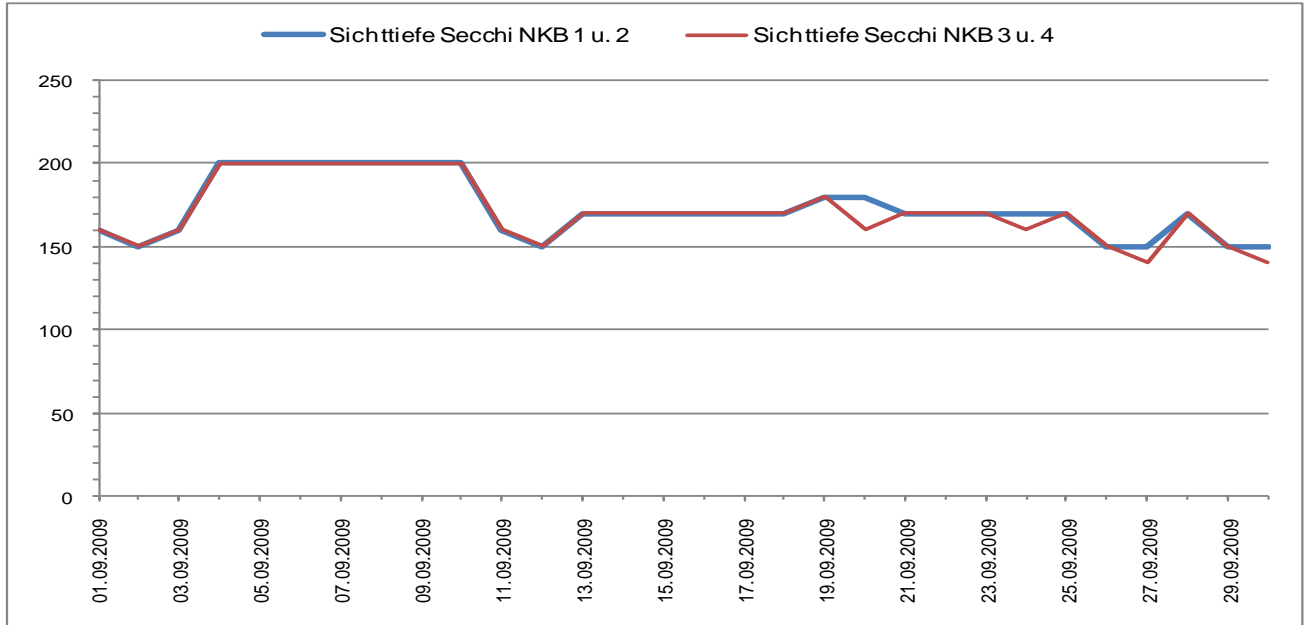


### 3.3 Nachklärung

#### 3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

**Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4**

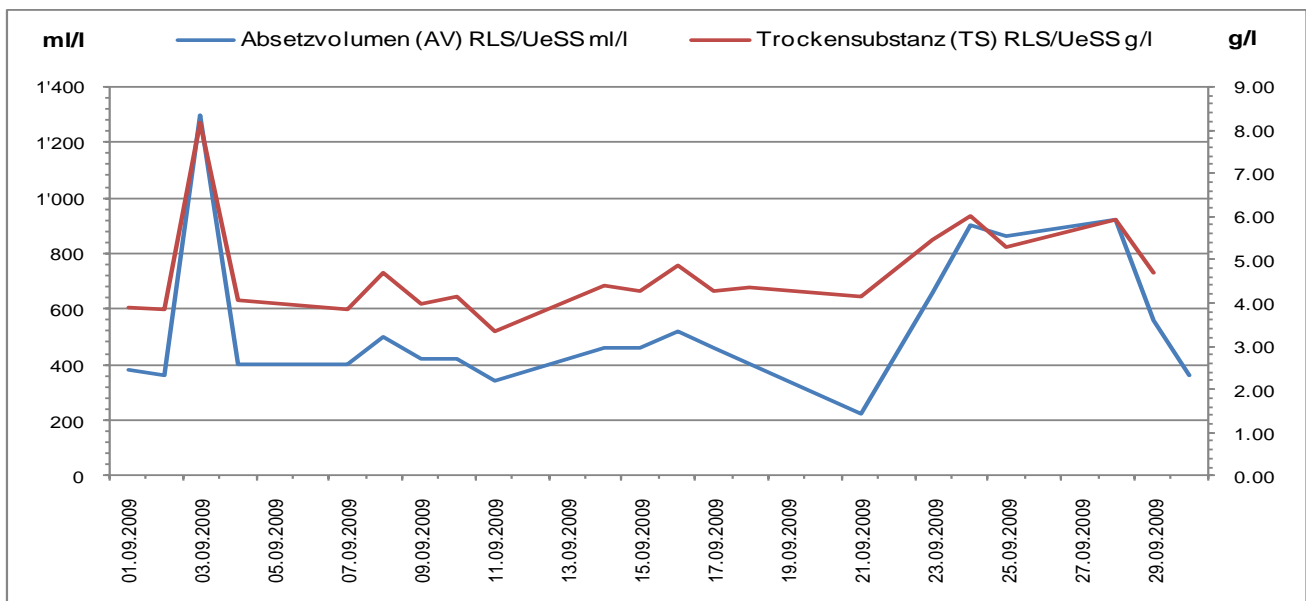
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	150	173	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	140	171	200



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

**Rücklauf- und Überschussschlamm**

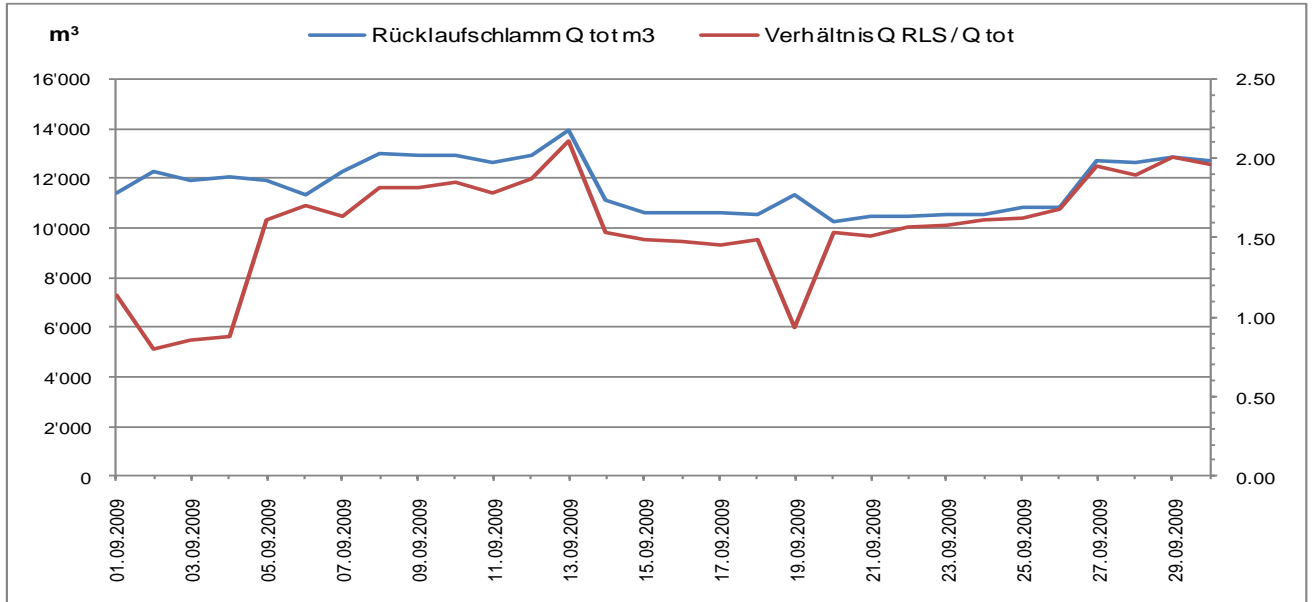
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	545	1300
Trockensubstanz (TS) g/l	3.32	4.68	8.18



### 3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS)

#### Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

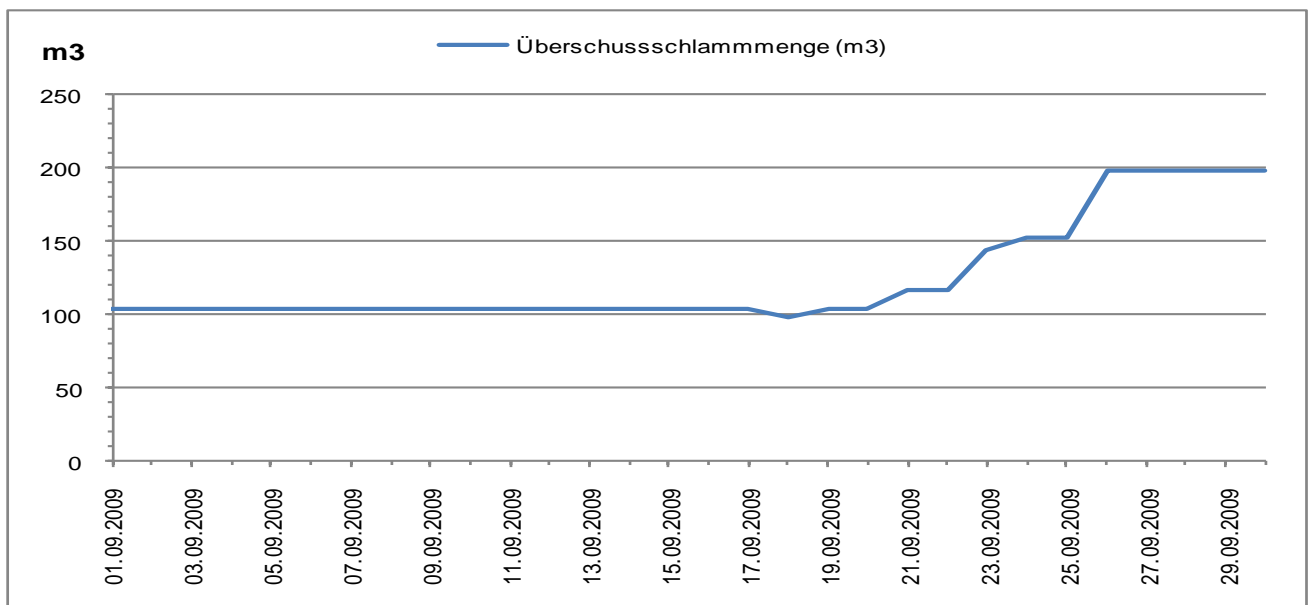
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m <sup>3</sup> /d	10'273	11'706	13'917
Verhältnis QRLS / Qtot	0.80	1.57	2.12



### 3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)

#### Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m <sup>3</sup> /d)	99	125	198
Überschussschlammmenge Qtot (m <sup>3</sup> )		3'749	
Schlammalter (d)		23	



## 4 Schlammbehandlung

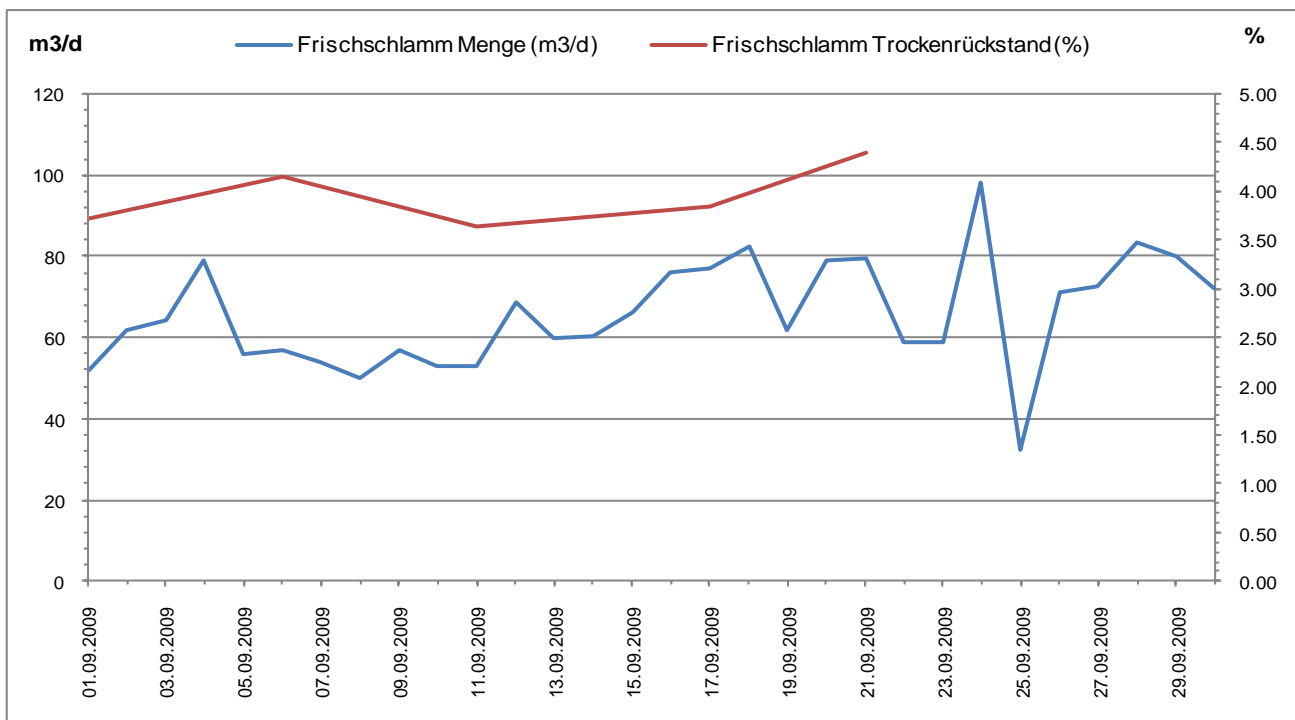
### 4.1 Frischschlamm

#### Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	<b>2'577</b>	m3
Frishschlamm Menge Netto	<b>1'976</b>	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	<b>602</b>	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	<b>76</b>	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	<b>54</b>	t oTR

#### Frishschlammdaten detailliert

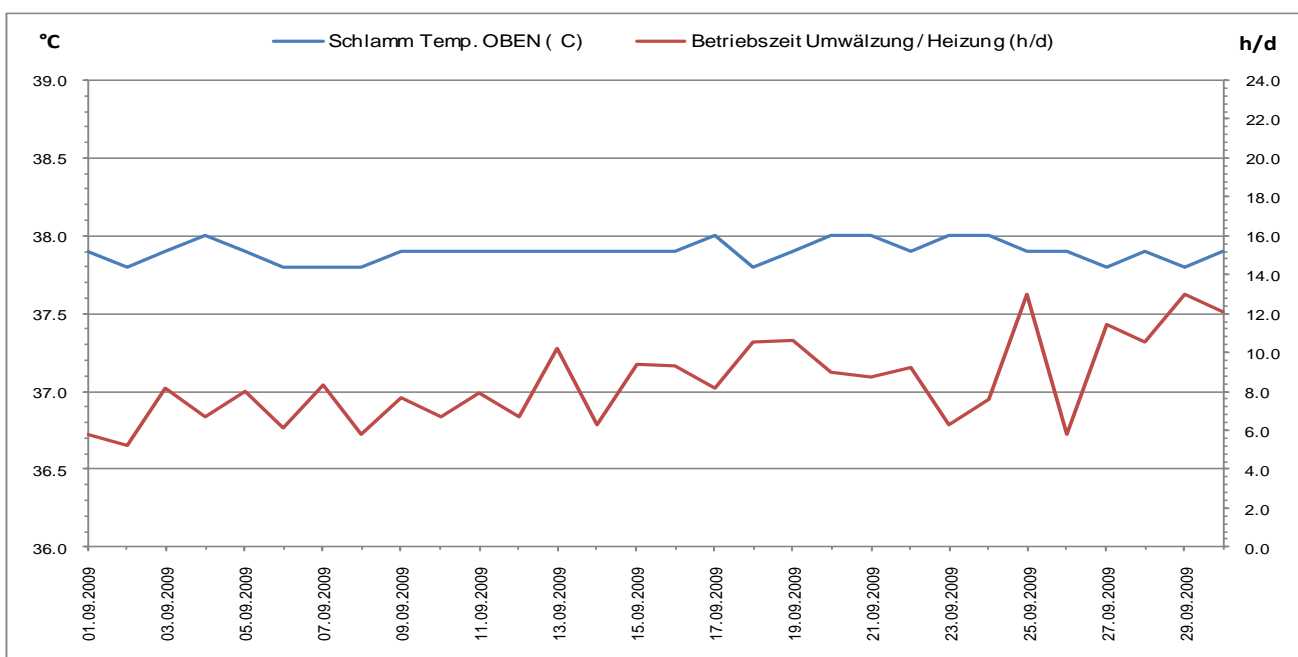
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m <sup>3</sup> /d)	32	<b>66</b>	98
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.63	<b>3.95</b>	4.39
Frishschlamm Glührückstand (%)	26.83	<b>28.59</b>	30.92
Frishschlamm Glühverlust (%)	69.08	<b>71.41</b>	73.17
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.92	<b>2.54</b>	3.49
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.37	<b>1.82</b>	2.51
Frishschlamm pH-Wert (pH)		<b>6.05</b>	



## 4.2 Faulung

### Daten Faulung (Vorfaulraum)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.30	2.69	3.08
Glührückstand GR (%)	45.95	46.59	47.06
Glühverlust GV (%)	52.94	53.41	54.05
Abbauleistung oTR (%)	49.02	49.02	49.02
Temperatur OBEN (°C)	37.80	37.90	38.00
pH-Wert (pH)		7.27	2.51
Organische Säuren mg/l		232.00	
Faulzeit (d)		19	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		8.5	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		254.2	



### 4.3 Stapelbehälter

#### Stapelbehälter 1 + 2

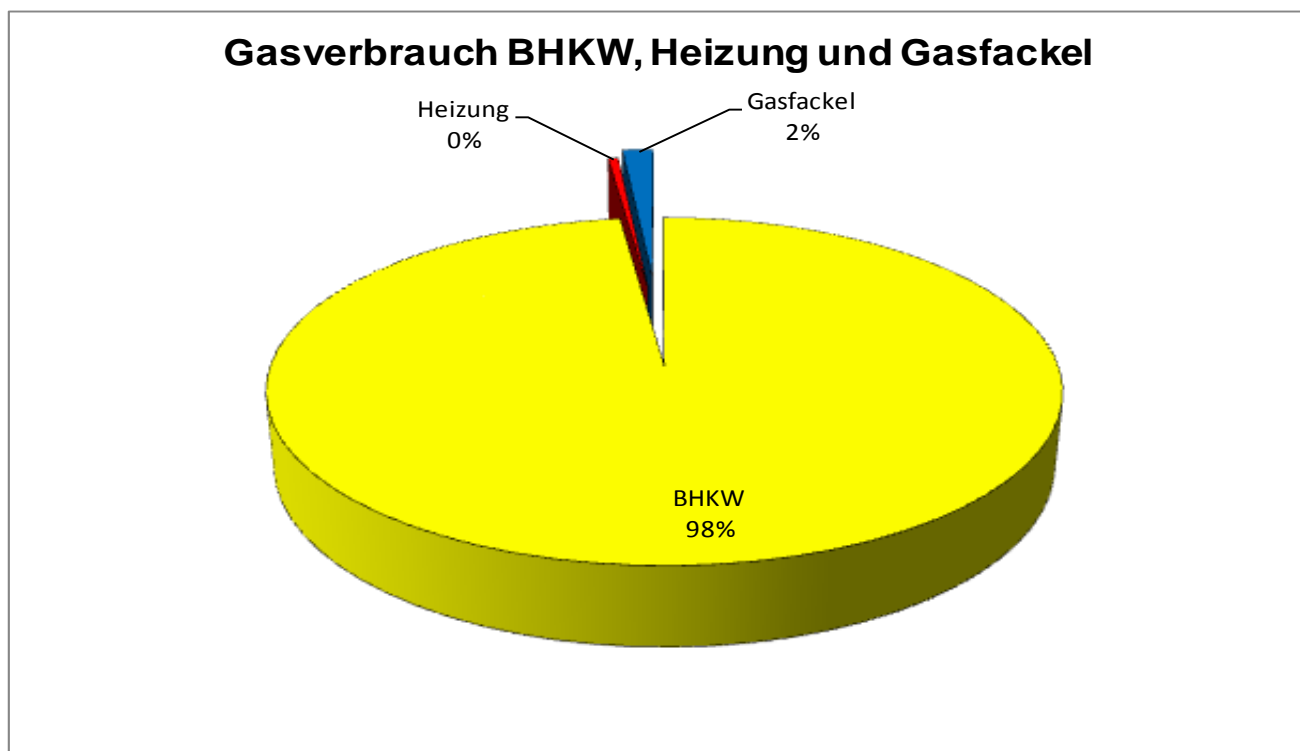
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Stapelbehälter 1 Inhalt (m <sup>3</sup> )	126	419	776
Stapelbehälter 2 Inhalt (m <sup>3</sup> )	113	405	614
Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m <sup>3</sup> )	631	825	1'046
Faulwasserabzug ab Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m <sup>3</sup> /d)	0	41	80
Faulwasserabzug ab Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m <sup>3</sup> )		1'217	



## 5 Gas- und Oelhaushalt

### 5.1 Gashaushalt

<b>Methangasproduktion</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m <sup>3</sup> /d)	510	950	1'138
Gasproduktion pro m <sup>3</sup> FS (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> FS)	7	15	22
Gasproduktion pro kg oTR FS (m <sup>3</sup> /kg oTR)	0.429	0.577	0.780
<b>Gasproduktion Menge TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>28'494</b>		
<b>Methangasverbraucher</b>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	670.7	3.7	2.3
Gasverbrauch (m <sup>3</sup> )	27'918	139	437
Gasverbrauch pro kWh (m <sup>3</sup> /kWh)	0.500		
Gasverbrauch pro h (m <sup>3</sup> /h)		37.65	190.00
<b>Gasverbrauch TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>28'494</b>		



### 5.2 Oelhaushalt

#### Verbrauch Heizöel

Ölheizung Laufzeit Betrieb	0.0	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.0	h/d
Ölheizung Verbrauch	0	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	0	l/d
Oeltank Vorrat	12'800	l

## 6 Entsorgung

### 6.1 Rechen- und Sandfanggut

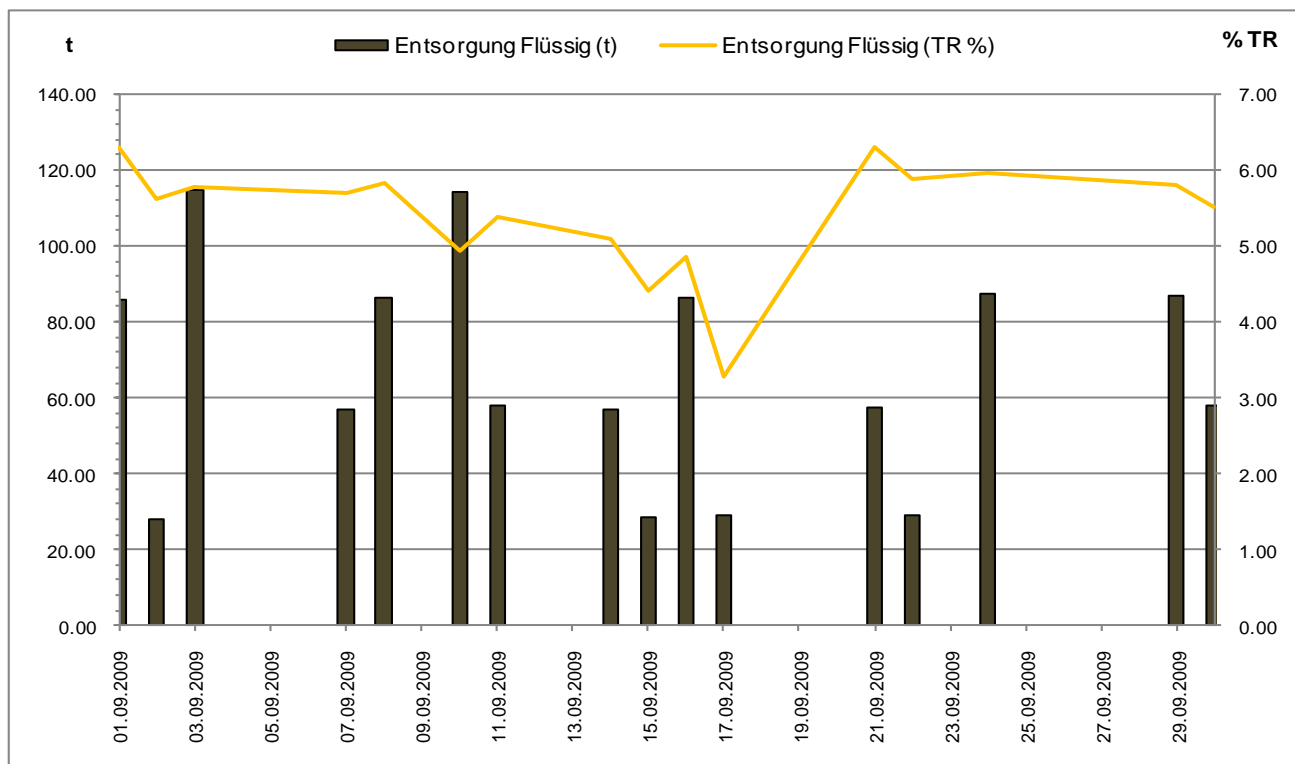
#### Entsorgung Rechen- und Sandfanggut

Rechen- / Schlammsiebgut Menge	7'730	kg
Rechen- / Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'933	kg/w
Sandfanggut Volumen (Anzahl Sandsiloleerungen)	9	m <sup>3</sup>
Sandfanggut Menge (Deponie Teuftal)	0	kg

### 6.2 Klärschlamm

#### Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	3.27	5.42	6.31
Klärschlammabgabe GR %	48.86	54.13	56.49
Klärschlammabgabe GV %	43.51	45.87	51.14
Klärschlammabgabe Flüssig Menge TOTAL		1'063.42	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		58.73	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		26.81	t oTR



## 7 Wasser- und Energiebilanz

### 7.1 Trink- und Brauchwasser

#### Wasserhaushalt ARA

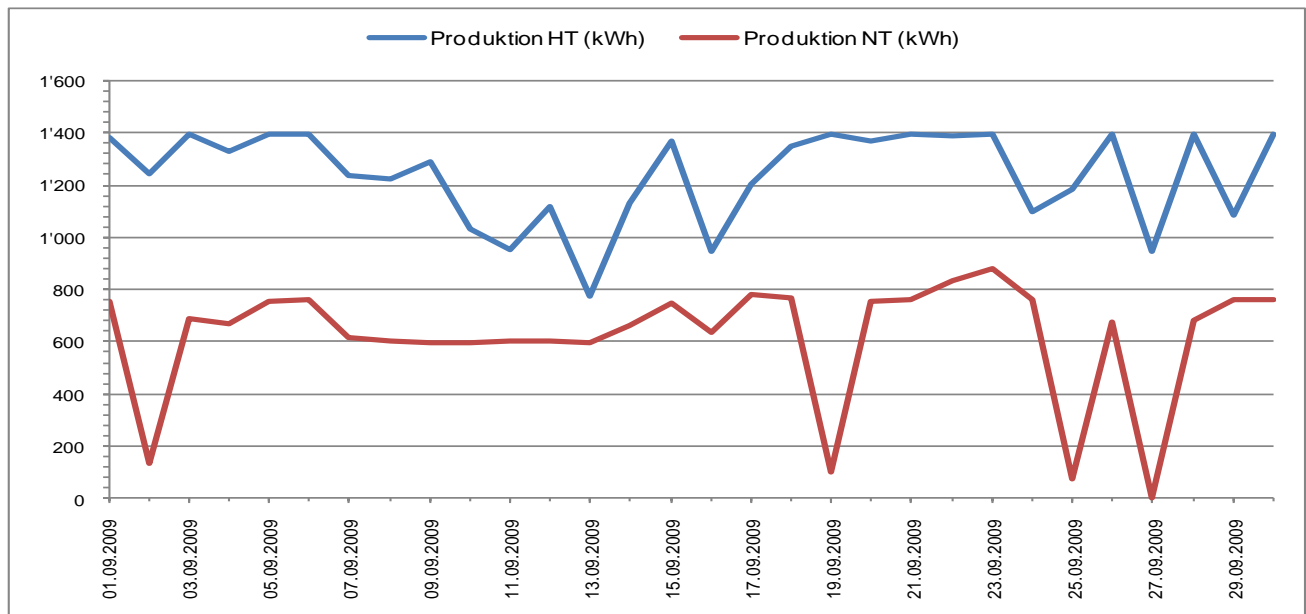
Trinkwasser Total Verbrauch	25.3	m <sup>3</sup>
Brauchwasser Total Verbrauch	1'436	m <sup>3</sup>

### 7.2 Elektrische Energie

#### 7.2.1 Daten Energiebilanz ARA

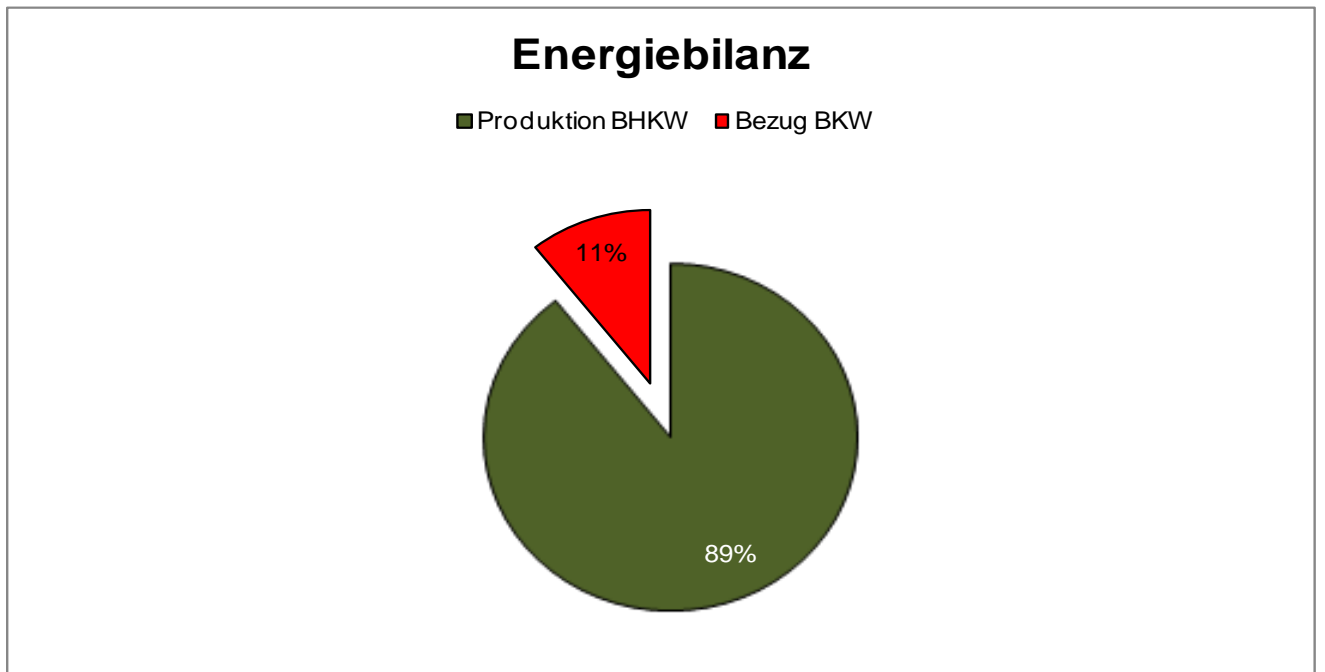
#### Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

Energieproduktion BHKW (HT)	37'211	kWh
Energieproduktion BHKW (NT)	18'624	kWh
Energieproduktion BHKW TOTAL	55'835	kWh



**Energiebezug und Rücklieferung (BKW)**

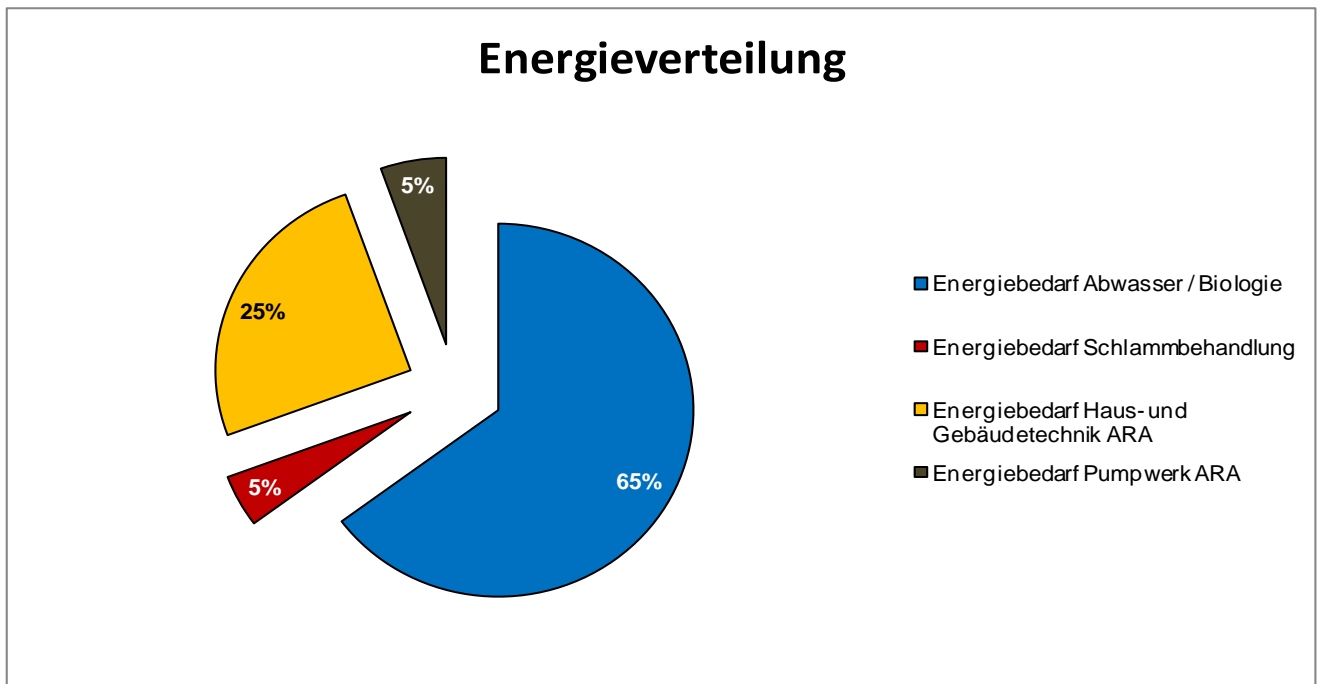
Wirkleistung Spitze	138	kW
Energiebezug (kWh)	11'886	kWh
Energiebezug (kVarh)	627	kVarh
Energierücklieferung an BKW	5'283	kWh
Energiebezug BKW NETTO (kWh)	6'603	kWh



### 7.2.2 Grafik Energieverteilung

#### Energiebedarf der einzelnen Anlagenteile

Energiebedarf Abwasser / Biologie	<b>40'478</b>	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	<b>2'820</b>	kWh
Energiebedarf Haus- und Gebäudetechnik ARA	<b>15'753</b>	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	<b>3'387</b>	kWh
Energiebedarf ARA (ohne Pumpwerk)	<b>59'051</b>	kWh
Energiebedarf ARA und Pumpwerk TOTAL	<b>62'438</b>	kWh



## **8 Ereignisjournal / Tagesrapporte**

Im Anhang.