



# Monatsbericht Februar 2023

# 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 <sub>tot</sub> ).....	7
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB <sub>gel</sub> ).....	7
2.2.3 Phosphor total (P <sub>tot</sub> ).....	8
2.2.4 Ammonium (NH <sup>4</sup> -N).....	8
2.2.5 Nitrit (NO <sup>2</sup> -N) und Nitrat (NO <sup>3</sup> -N).....	9
2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	9
Betrieb ARA.....	10
2.3 Phosphatfällung.....	10
2.3.1 Eisen-III-Chloridsulfat Lösung TRI-FER 12 S (Aregger Chemie).....	10
2.3.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie).....	11
2.4 Biologie.....	12
2.4.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1.....	12
2.4.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2.....	12
2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g).....	13
2.5 Nachklärung.....	14
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm).....	14
2.5.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS.....	14
2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	15
2.5.4 Überschussschlamm (UeSS).....	15
3 Schlammbehandlung.....	16
3.1 Frischschlamm.....	16
3.2 Faulung.....	17
4 Gas- und Oelhaushalt.....	18
4.1 Gashaushalt.....	18
4.2 Oelhaushalt.....	18
5 Entsorgung.....	19
5.1 Rechen- und Sandfanggut.....	19
5.2 Klärschlamm.....	19
6 Wasser- und Energiebilanz.....	20
6.1 Trink- und Brauchwasser.....	20
6.2 Elektrische Energie.....	20
6.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	20
6.2.2 Grafik Energieverteilung.....	22
7 Ereignisjournal / Tagesrapport.....	23

# 1 Betriebsdaten allgemein

## 1.1 Zusammenfassung

### Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	4.4	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	8.7	°C
Abwasserzulauf Total	243'500	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	8'696	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	65	l/s
Abwasserzulauf Maximum	422	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.40	pH

### Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	8'263	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	8.25	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.92	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	6'145	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	5.59	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.52	g/g P

### Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.60	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.80	g/l
Schlammbelastung	0.240	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.850	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	15	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	151	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	149	cm

### Frischschlammdaten

Frischslammmenge Total (netto)	1'876	m3
Menge Mittelwert/d	67	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.71	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.06	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.94	%
Trockenrückstand Total	70	t TR
Trockenrückstand "organisch"	55	t oTR

### Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'905	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	31'859	m3
Gasverbrauch Gasheizung	19	m3
Gasverbrauch Gasfackel	114	m3
Verbrauch Heizöl	508.0	l

### Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	104.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'321.0	m3

### Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	69'334	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'476	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	104.9	kW
Energieproduktion PV-Anlage	652	kWh
Energiebezug von BKW	4'639	kWh
Energierücklieferung an BKW	10'538	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-5'899	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'220	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'776	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'457	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'744	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	5'704	kWh
<b>Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW</b>	<b>62'900</b>	<b>kWh</b>

### Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	661.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.6	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.5	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.6	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	24.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	582.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	20.8	h/d

### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'670	kg
Schlammsiebgutmenge	2'490	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	6'160	kg
Sandfangutmenge	0	kg

### Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	112.90	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.21	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.38	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.62	%
Klärschlamm (t TR) Total	28	t
Klärschlamm (t oTR) Total	17	t

### Filtratwasserstapel

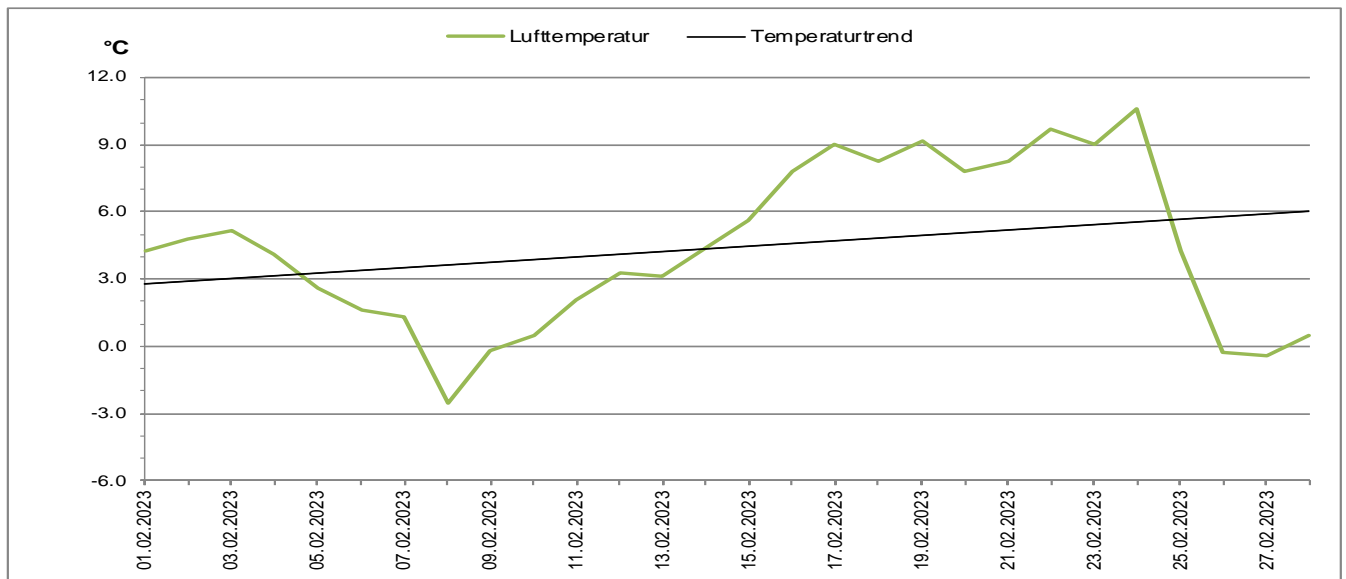
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'100	m3
------------------------------	-------	----

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

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	60	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	27'477	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	50	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	23'173	EW
Schmutzfracht CSB tot.	61'548	kg
Schmutzfracht P tot.	1'038	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'967	kg

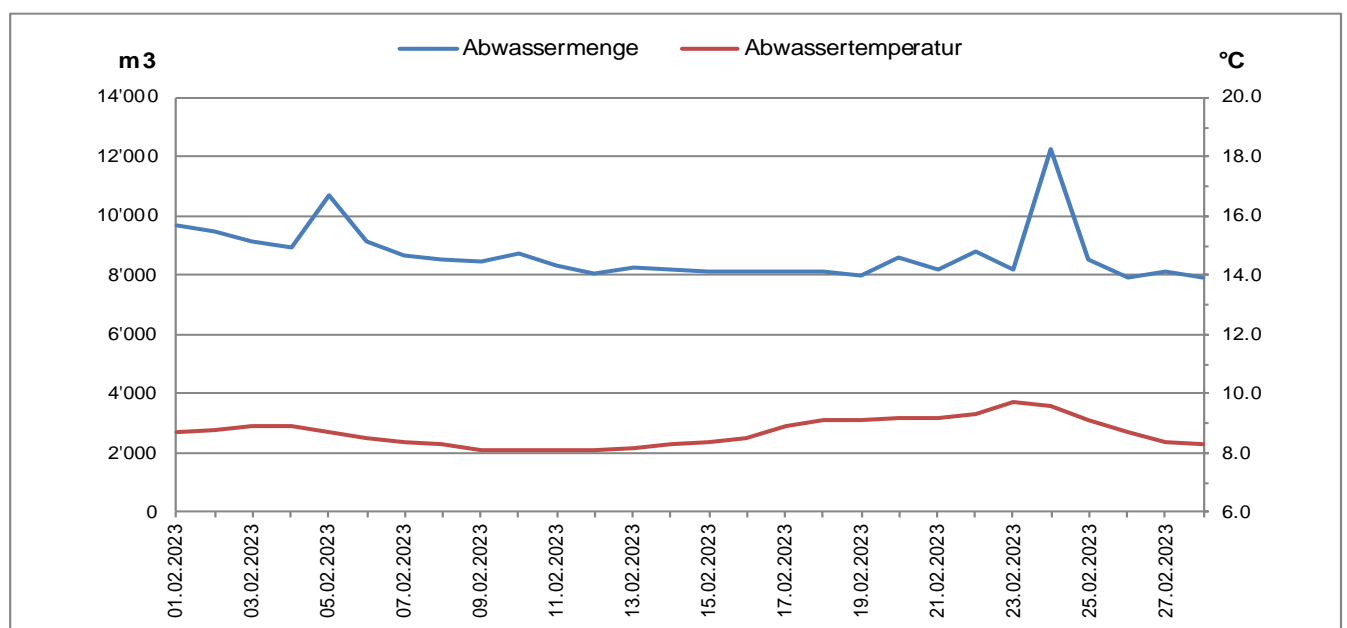
## 1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-6.9	4.4	23.2



## 1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	243'500	m3
Zulauf Mittelwert/d	8'696	m3
Zulauf Minimum	65	l/s
Zulauf Maximum	422	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	8.7	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.40	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. %	43	60	85
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	19'698	27'477	38'852

<b>P tot</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	46	50	57
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	21'017	23'173	26'422

### 1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	243'500	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	61'548	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'038	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'967	kg

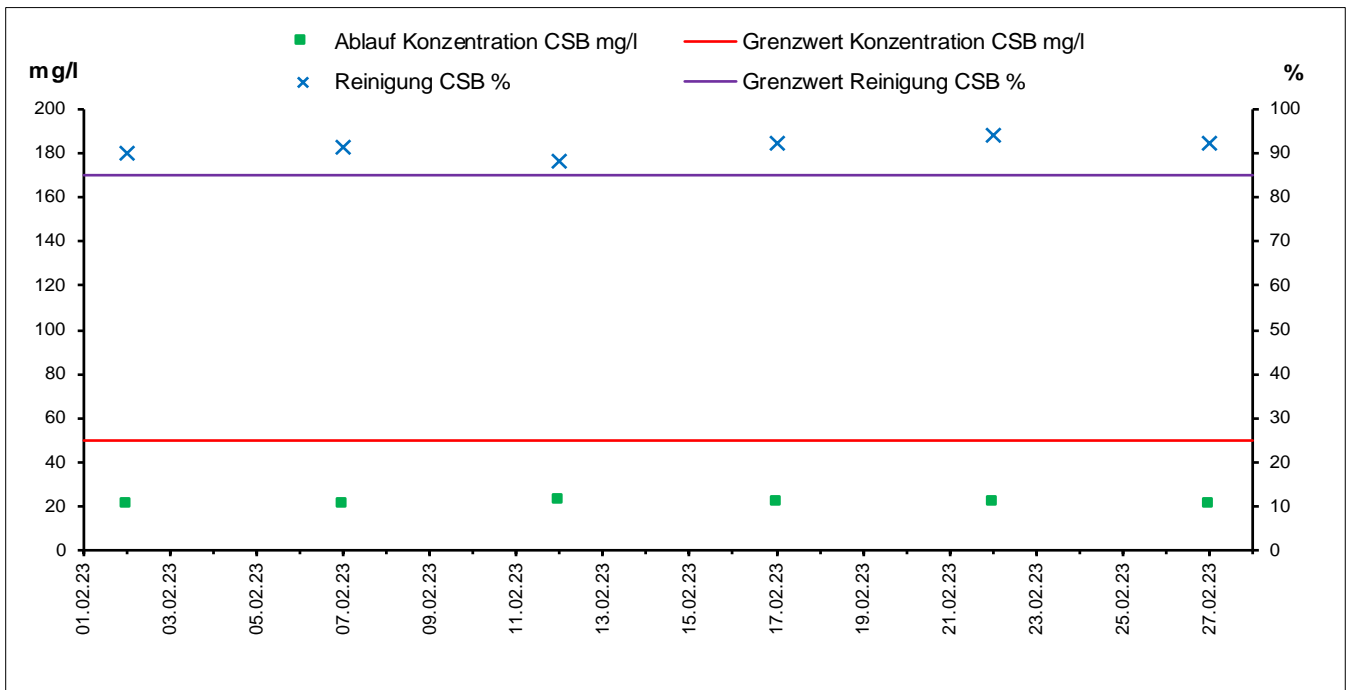
## 2 Abwasserreinigung

### 2.1 Frachtabgaben Kanton BE

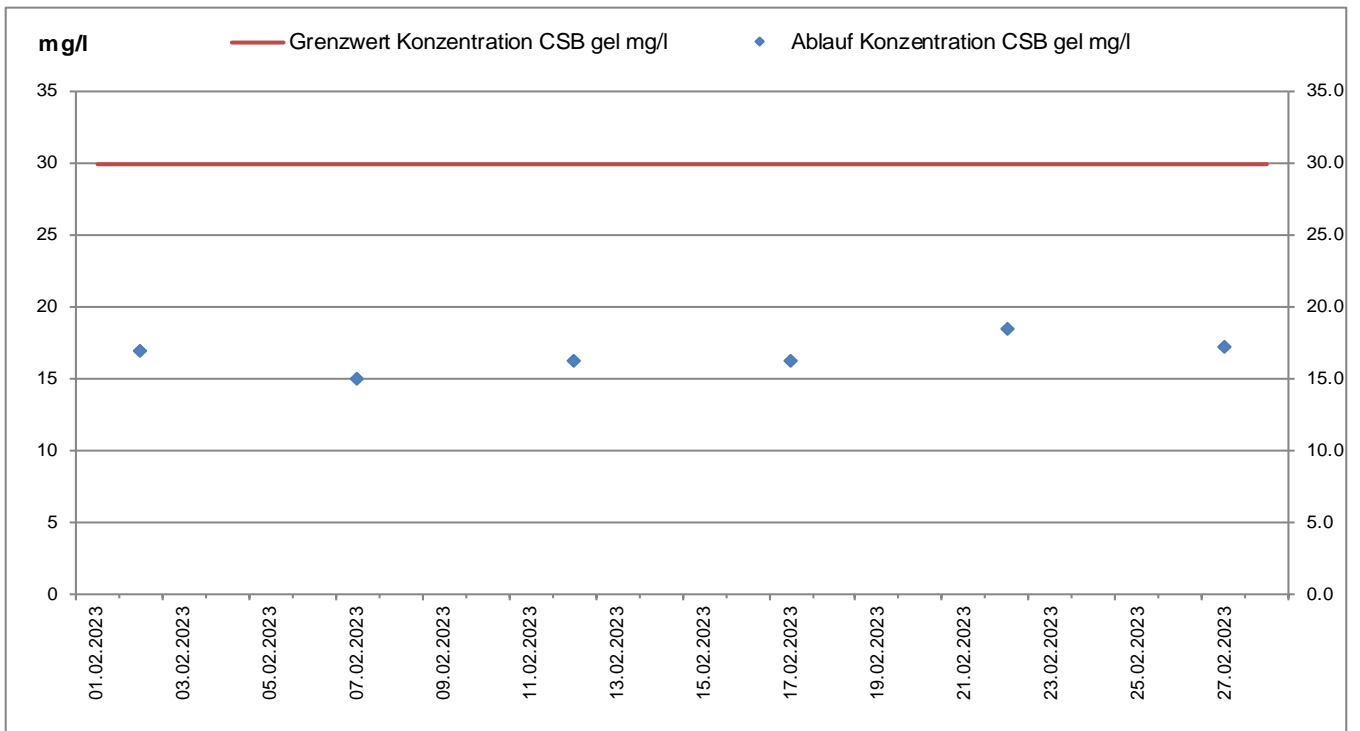
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Mär 2022	252'680	7'580	5'730	2'292	99	1'778	6'700	4'020	25	59	15'730
Apr 2022	302'300	9'069	6'352	2'541	147	2'640	5'749	3'449	19	44	17'743
Mai 2022	261'720	7'852	5'919	2'368	143	2'569	2'868	1'721	232	556	15'065
Jun 2022	285'340	8'560	6'564	2'626	170	3'055	3'594	2'156	215	516	16'913
Jul 2022	248'240	7'447	5'198	2'079	115	2'062	3'769	2'261	160	384	14'234
Aug 2022	227'420	6'823	4'048	1'619	109	1'962	4'028	2'417	80	193	13'013
Sep 2022	325'220	9'757	6'974	2'790	204	3'677	3'264	1'958	212	509	18'690
Okt 2022	296'200	8'886	4'164	1'666	92	1'651	2'175	1'305	152	366	13'873
Nov 2022	288'100	8'643	5'116	2'047	136	2'452	3'291	1'975	275	660	15'776
Dez 2022	386'760	11'603	7'205	2'882	202	3'640	3'827	2'296	379	909	21'329
Jan 2023	396'520	11'896	7'250	2'900	196	3'519	5'859	3'515	407	976	22'806
Feb 2023	243'500	7'305	5'128	2'051	112	2'020	5'686	3'412	47	113	14'901

## 2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

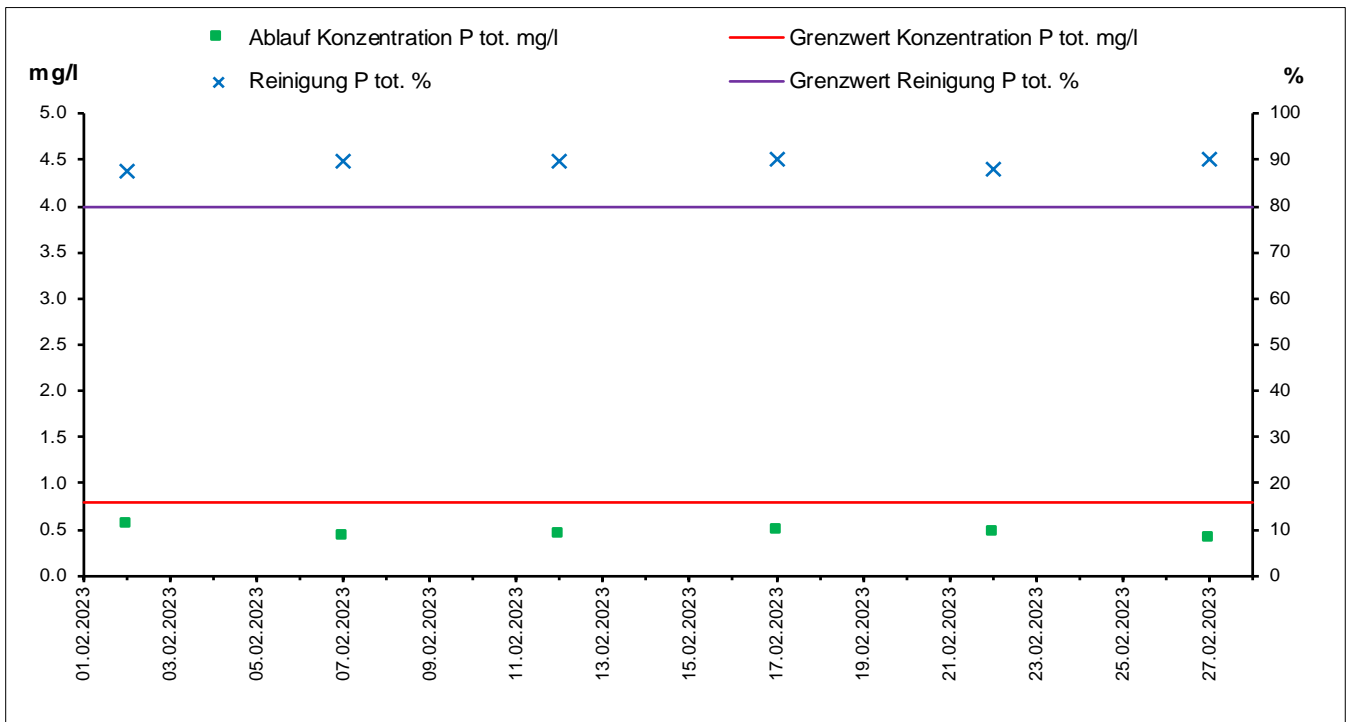
### 2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>tot</sub>)



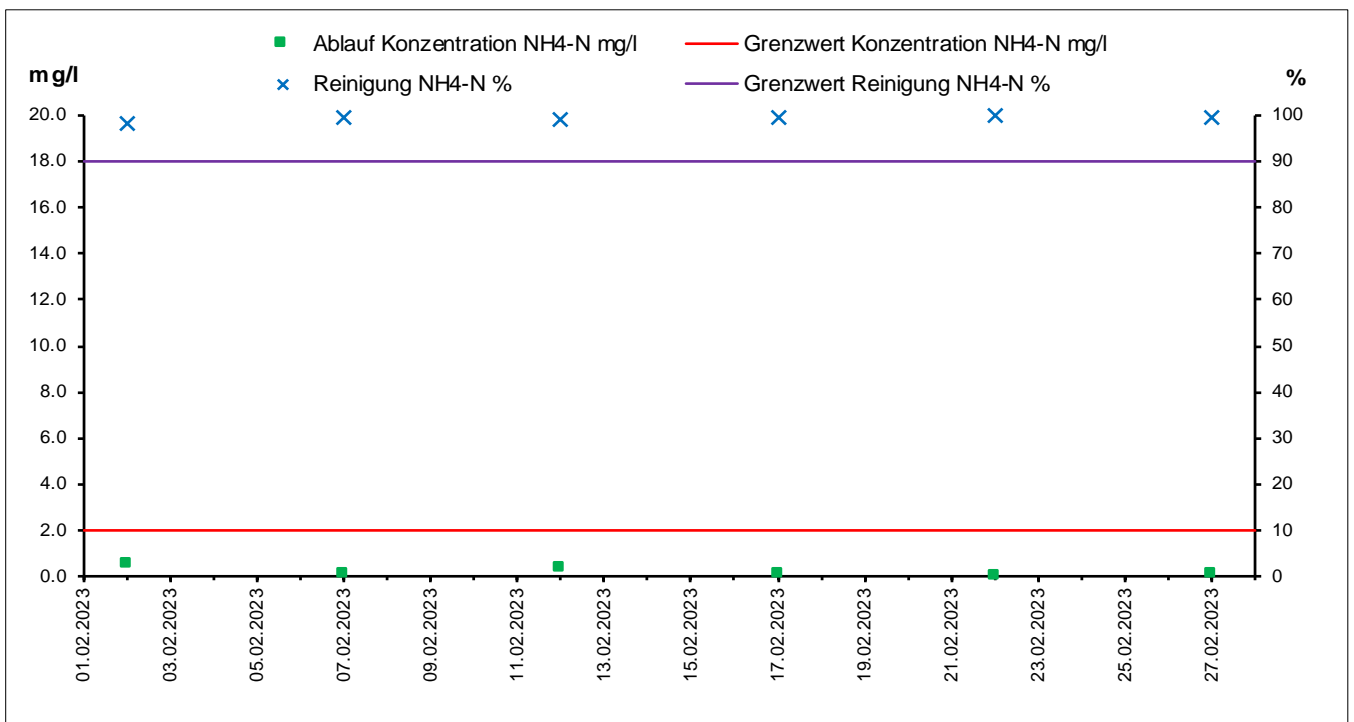
### 2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>gel</sub>)



### 2.2.3 Phosphor total (P<sub>tot</sub>)

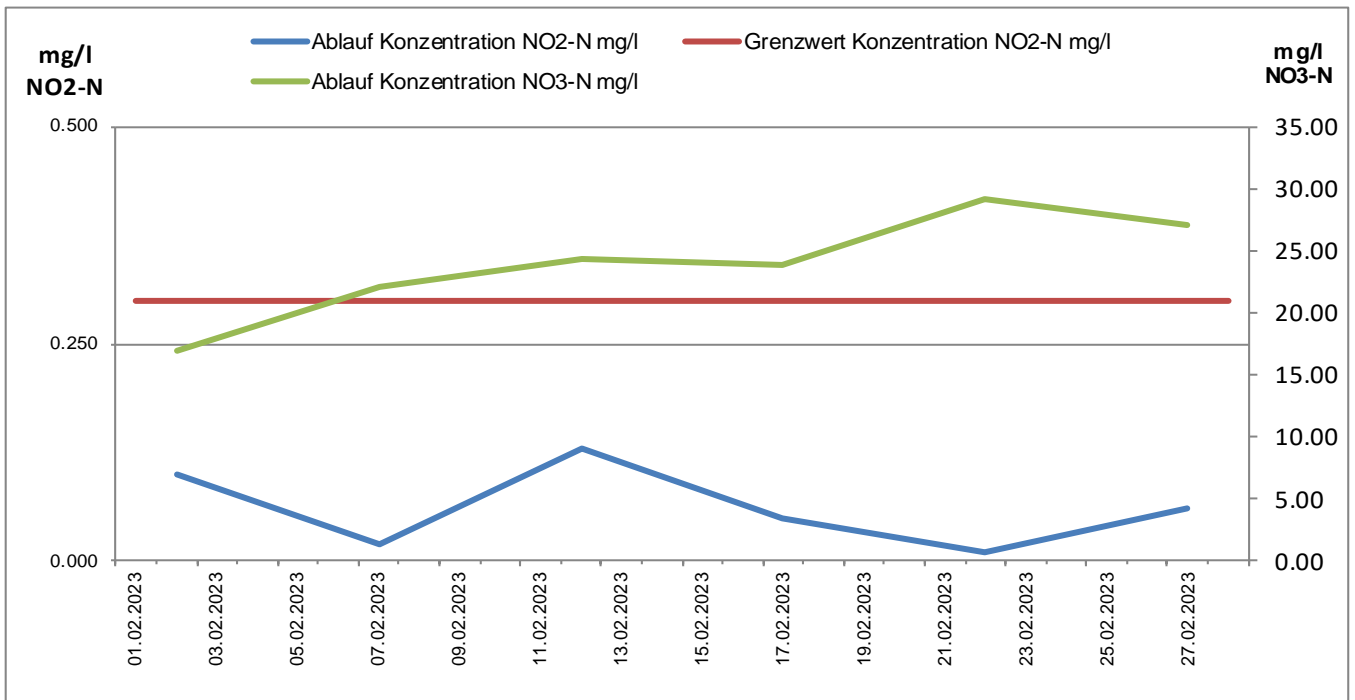


### 2.2.4 Ammonium (NH<sub>4</sub>-N)



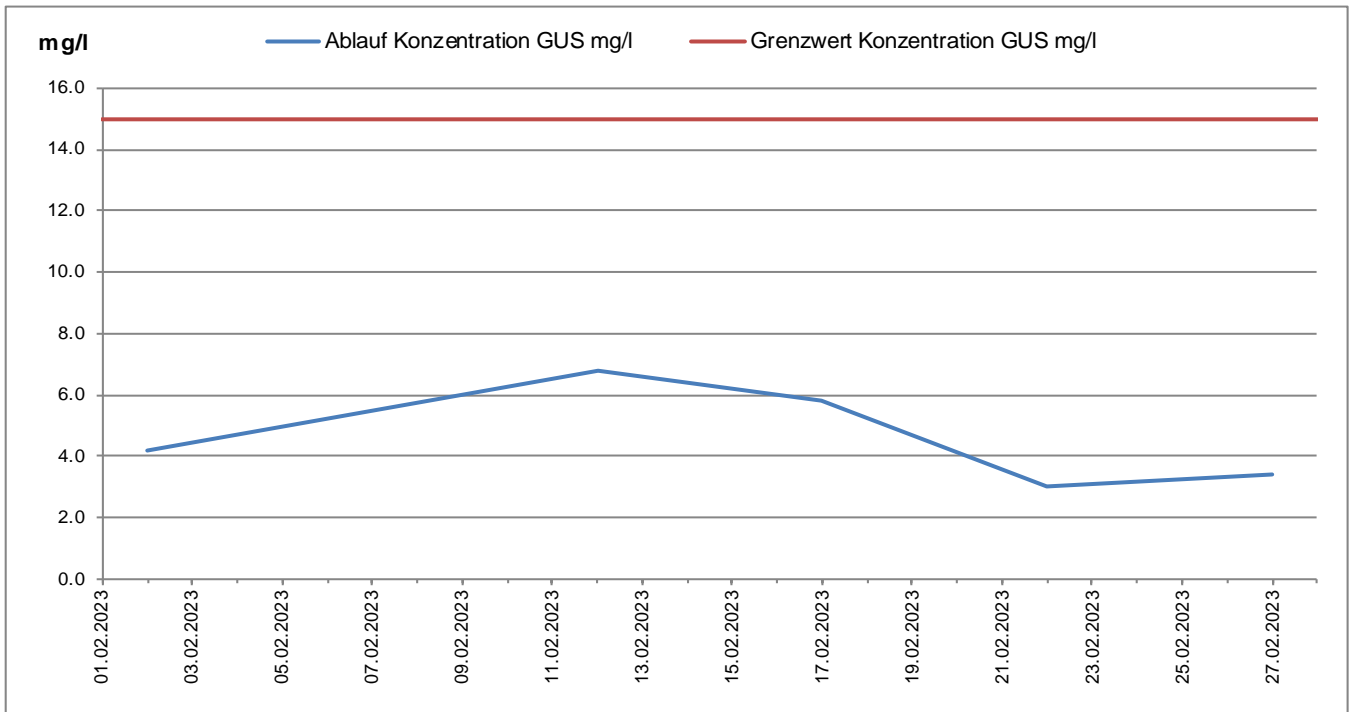


### 2.2.5 Nitrit (NO<sup>2</sup>-N) und Nitrat (NO<sup>3</sup>-N)



### 2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



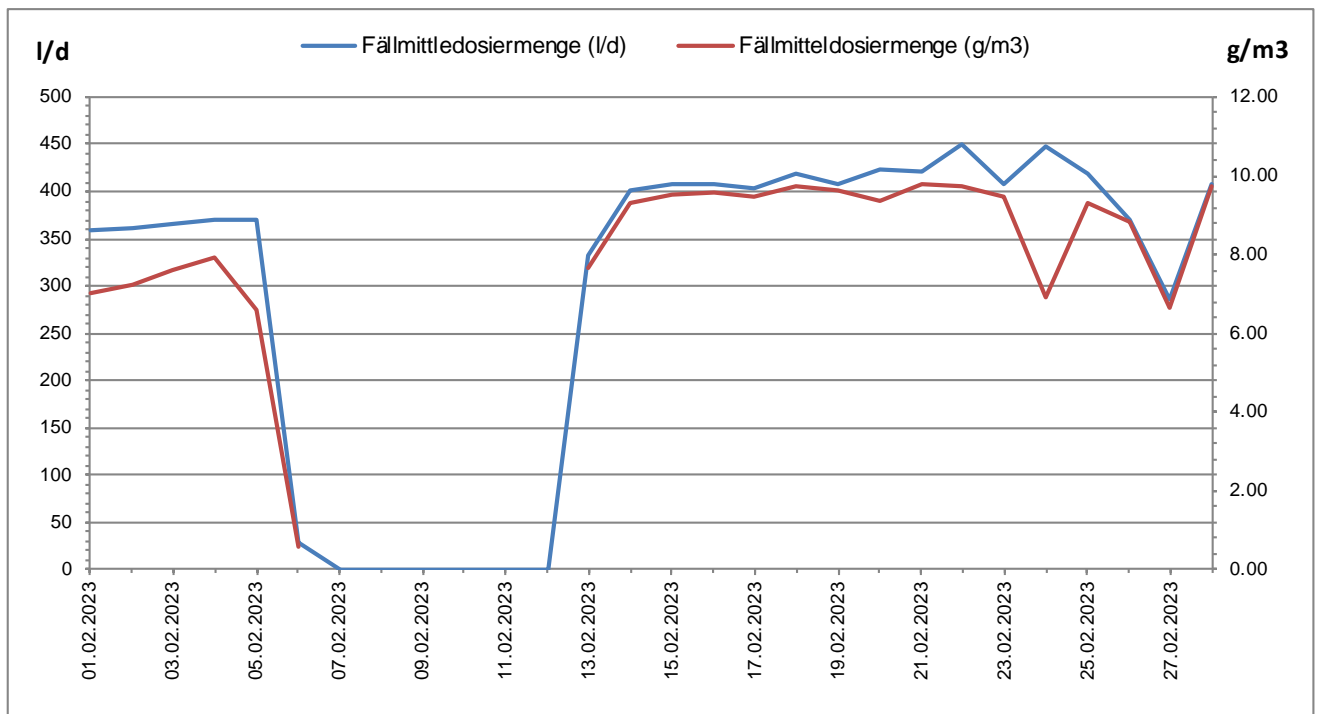
# Betrieb ARA

## 2.3 Phosphatfällung

### 2.3.1 Eisen-III-Chloridsulfat Lösung TRI-FER 12 S (Aregger Chemie)

Eisen (Fe)	11.00%
190g Fe/l Lösung	
Dichte	1.55

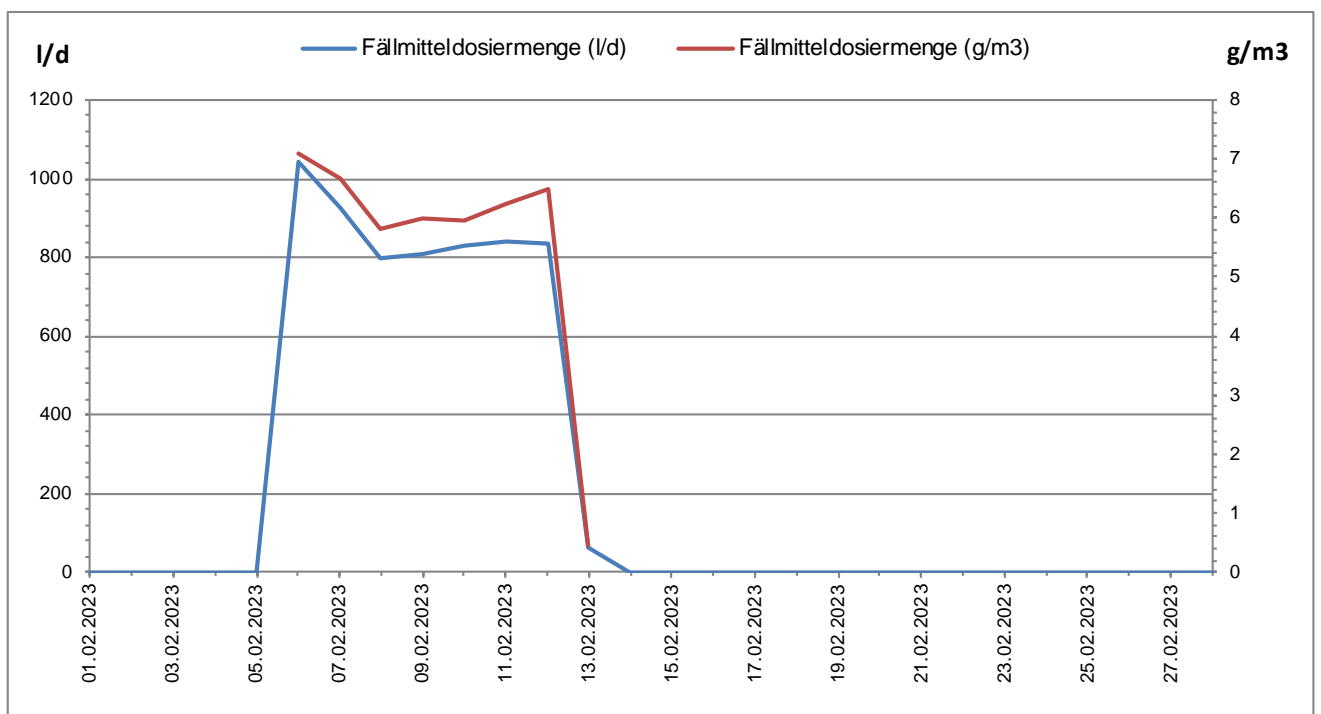
Liefermenge in kg	17'080	kg
Liefermenge m3	11.019	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	8'263	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'570	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	8.25	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.92	(g/g Ptot)



### 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	9'040	kg
Liefermenge m3	6.954	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	6'145	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	383	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.59	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.52	(g/g Ptot)

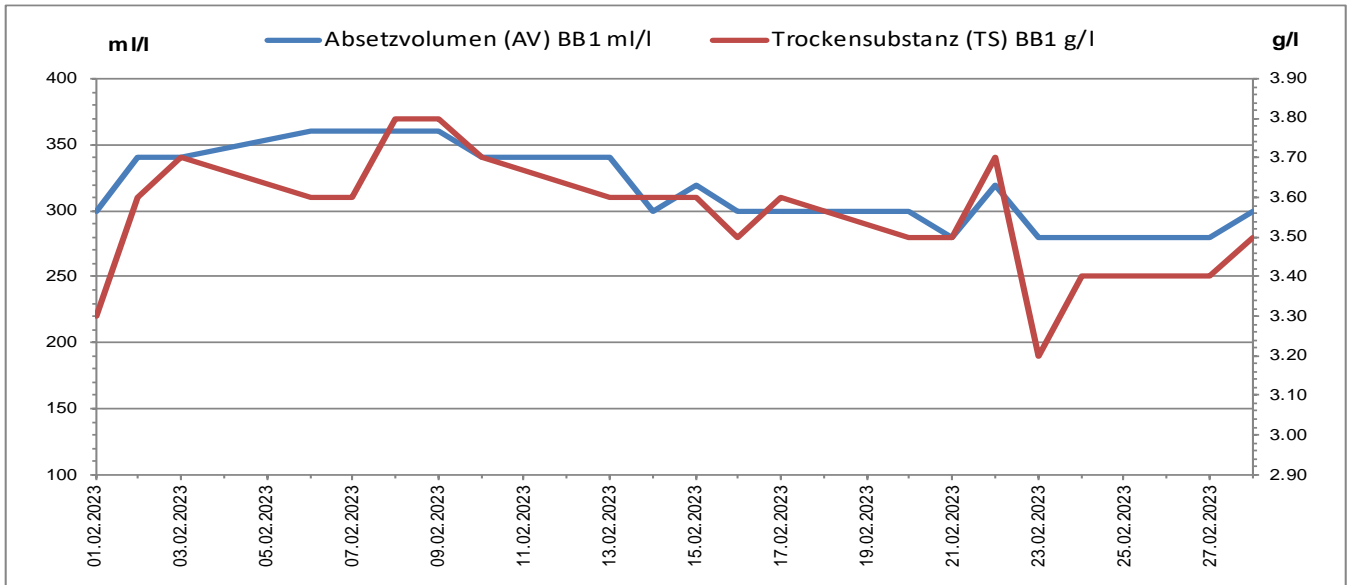


## 2.4 Biologie

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

#### Belebtschlammbecken (BB1)

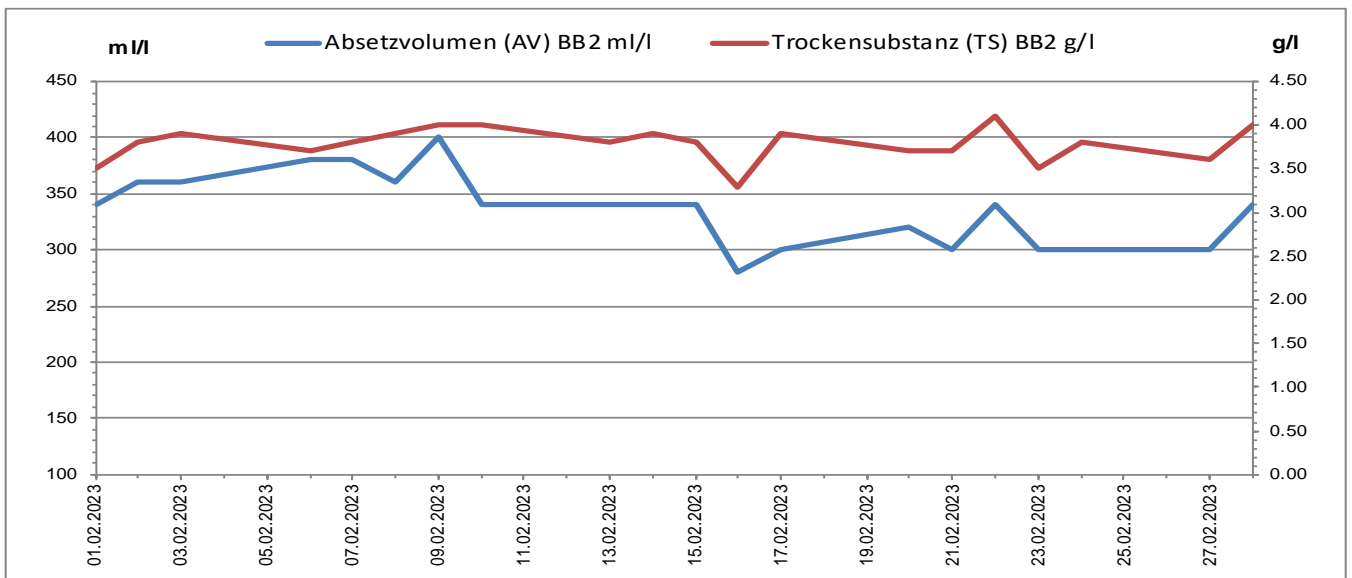
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	318	360
Trockensubstanz (TS) g/l	3.20	3.60	3.80



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

#### Belebtschlammbecken (BB2)

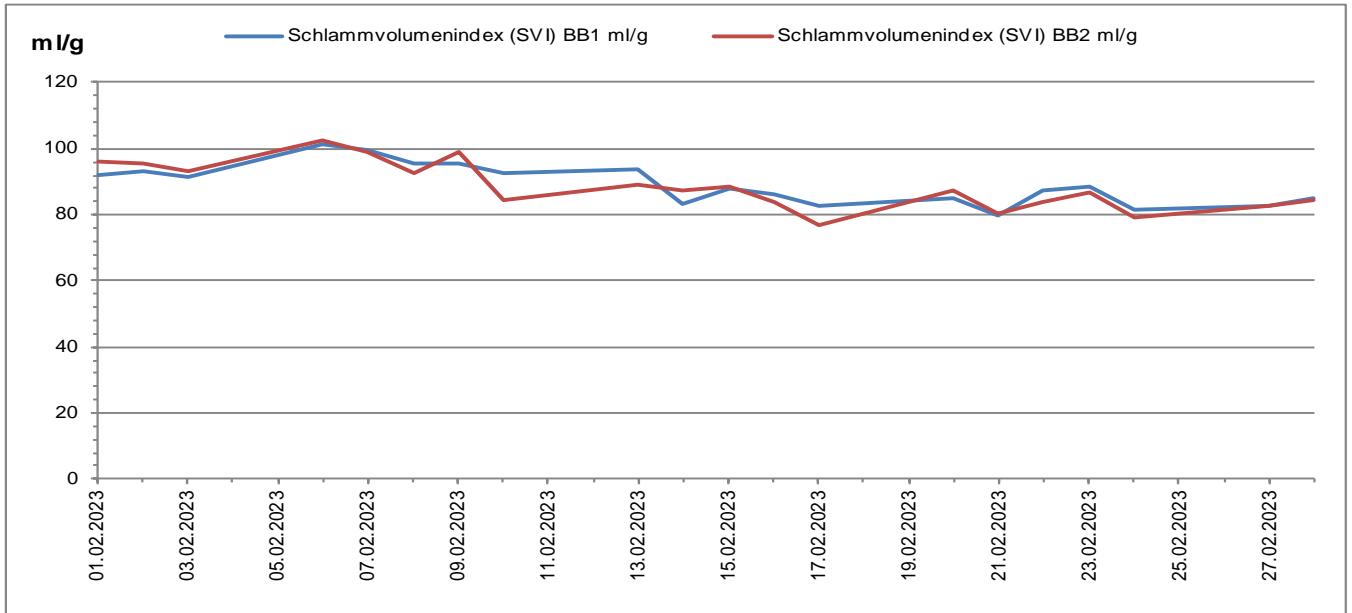
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	336	400
Trockensubstanz (TS) g/l	3.30	3.80	4.10



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

#### Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

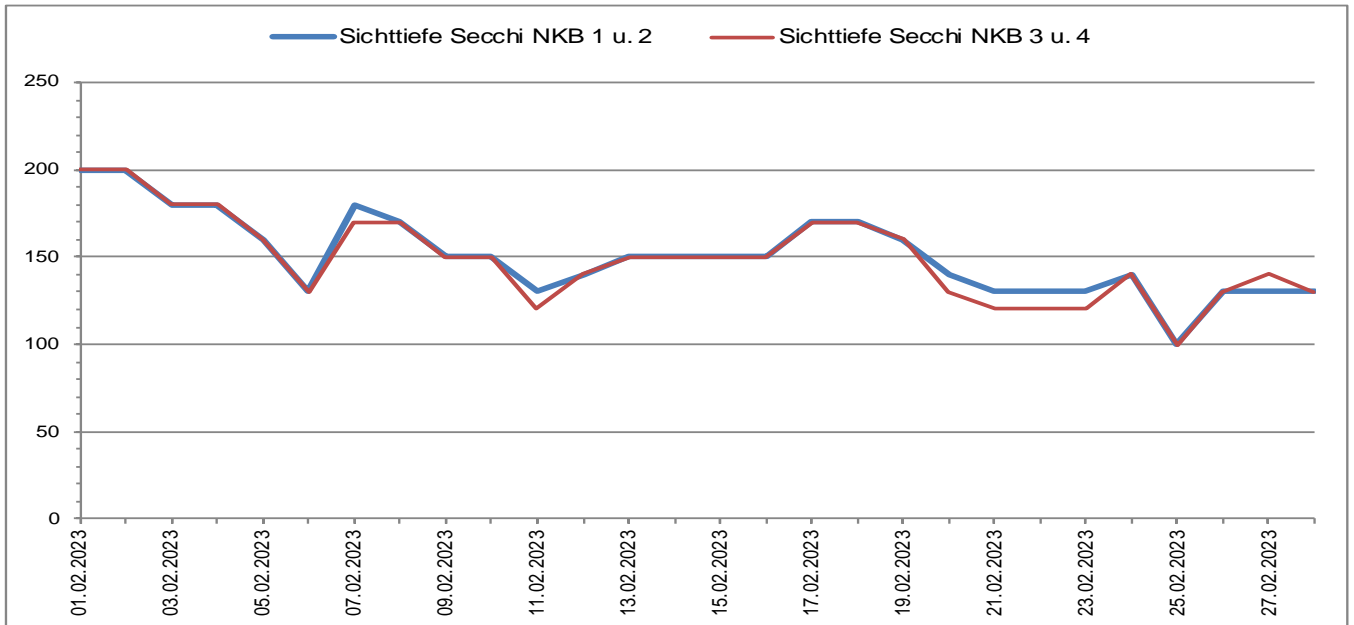
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	80	89	101
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	77	89	103



## 2.5 Nachklärung

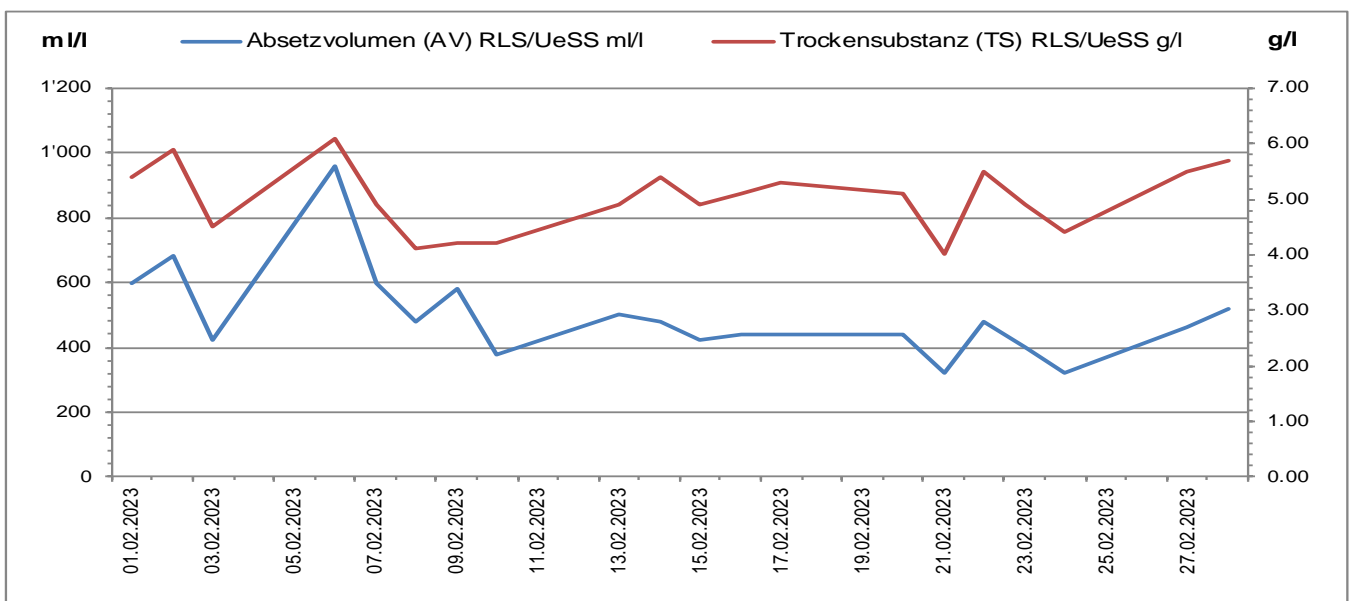
### 2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	151	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	100	149	200



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

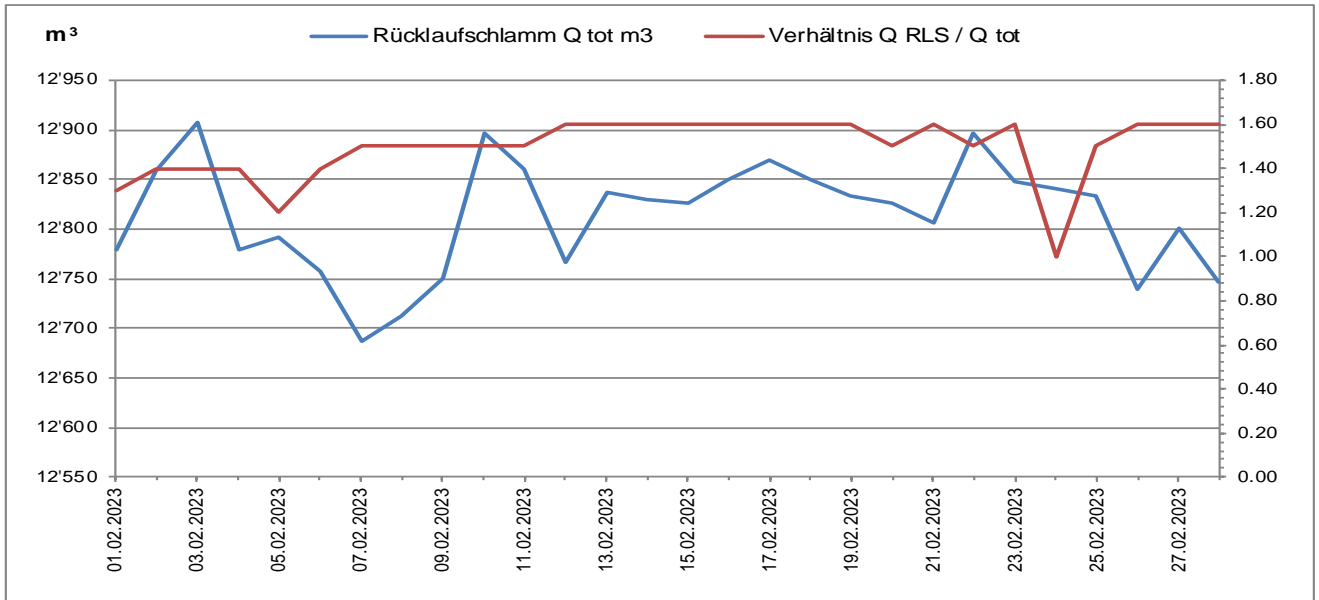
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	320	496	960
Trockensubstanz (TS) g/l	4.00	5.00	6.10



### 2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

#### Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

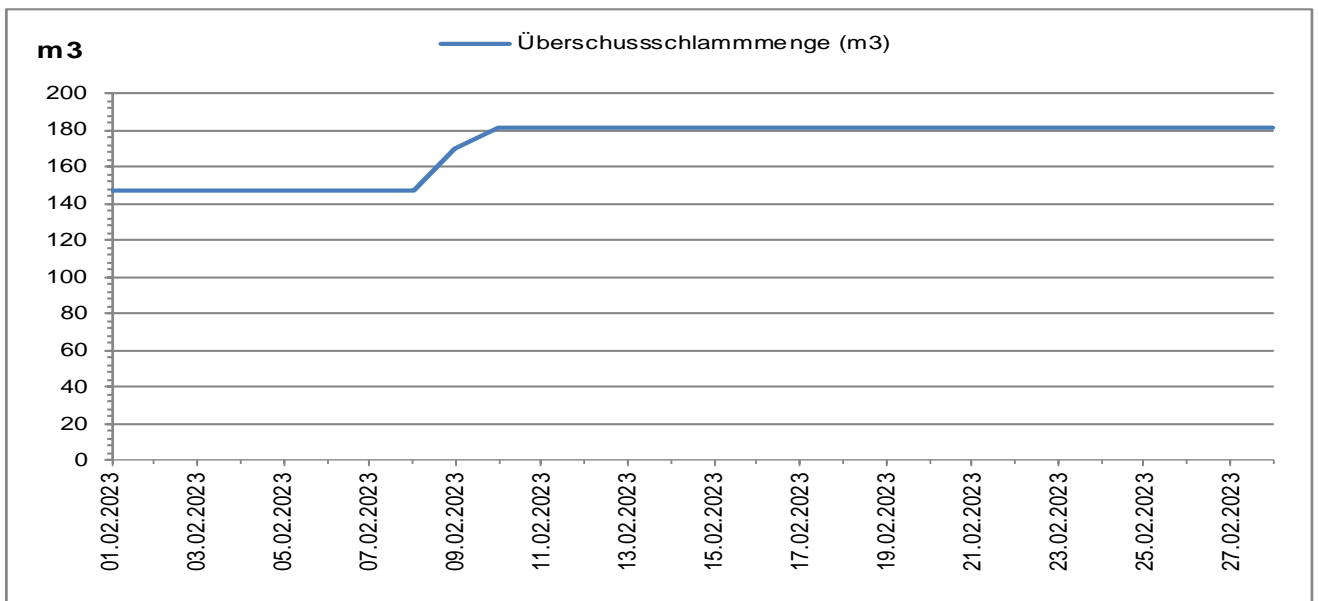
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m <sup>3</sup> /d	12'687	12'814	12'908
Verhältnis QRLS / Qtot	1.00	1.50	1.60



### 2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

#### Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m <sup>3</sup> /d)	147	172	182
Überschussschlammmenge Qtot (m <sup>3</sup> )		4'804	
Schlammalter (d)		15	



### 3 Schlammbehandlung

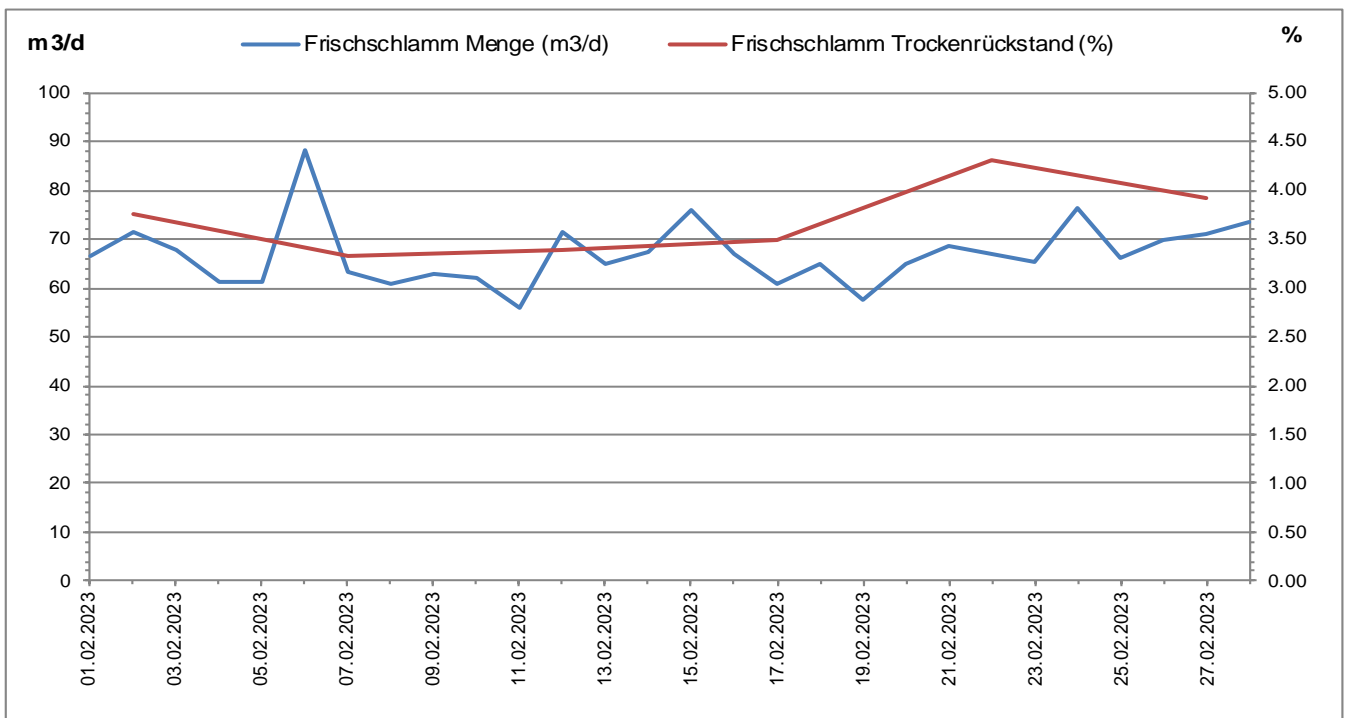
#### 3.1 Frischschlamm

**Frishschlammdaten allgemein**

Frishschlamm Menge Abzug	<b>2'219</b>	m3
Frishschlamm Menge Netto	<b>1'876</b>	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	<b>343</b>	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	<b>70</b>	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	<b>55</b>	t oTR

**Frishschlammdaten detailliert**

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	56	<b>67</b>	88
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.34	<b>3.71</b>	4.31
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.22	<b>21.06</b>	21.77
Frishschlamm Glühverlust (%)	78.23	<b>78.94</b>	79.78
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.10	<b>2.50</b>	2.90
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.70	<b>2.00</b>	2.30
Frishschlamm pH-Wert (pH)		<b>6.59</b>	

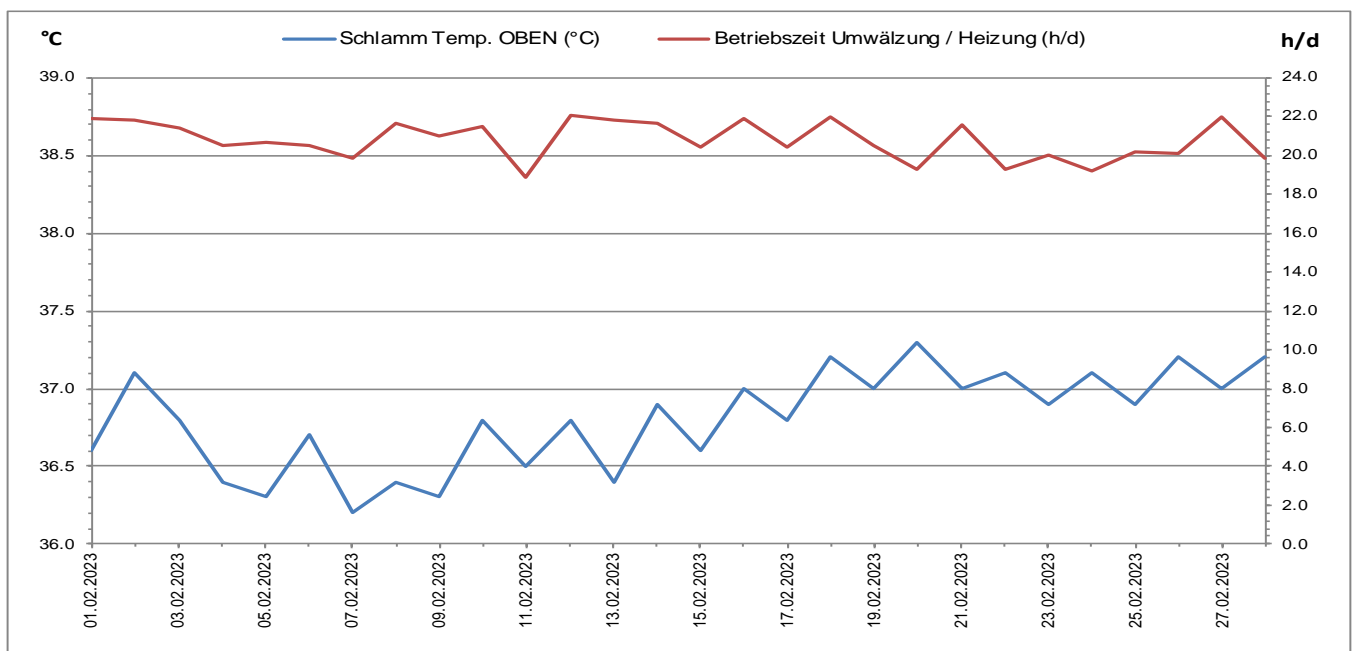




### 3.2 Faulung

#### Daten Schlammfäulung

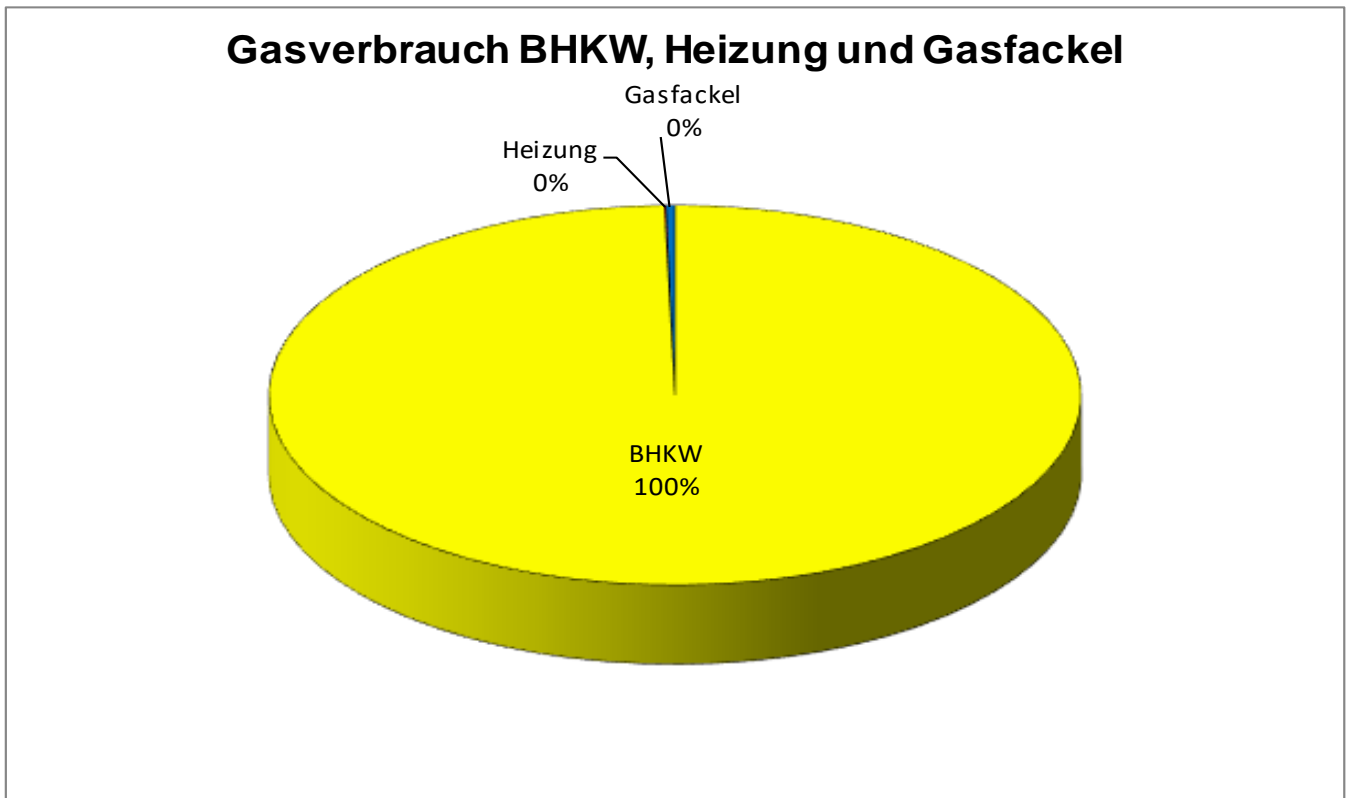
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.81	2.04	2.53
Glührückstand GR (%)	36.76	40.07	41.80
Glühverlust GV (%)	58.20	59.93	63.24
Abbauleistung oTR (%)	0.00	0.00	0.00
Temperatur OBEN (°C)	36.20	36.80	37.30
pH-Wert (pH)		7.47	
Organische Säuren mg/l		314.00	
Faulzeit (d)		36	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		20.8	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		582.2	



## 4 Gas- und Oelhaushalt

### 4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m <sup>3</sup> /d)	938	1'139	1'347
Gasproduktion pro m <sup>3</sup> FS (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> FS)	12	17	20
Gasproduktion pro kg oTR FS (m <sup>3</sup> /kg oTR)	0.500	0.600	0.700
<b>Gasproduktion Menge TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>31'905</b>		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	661.0	0.5	0.6
Gasverbrauch (m <sup>3</sup> )	31'859	19	114
Gasverbrauch pro kWh (m <sup>3</sup> /kWh)	2.170		
Gasverbrauch pro h (m <sup>3</sup> /h)		37.65	190.00
<b>Gasverbrauch TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>31'992</b>		



### 4.2 Oelhaushalt

#### Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	24.3	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.9	h/d
Ölheizung Verbrauch	508	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	18.00	l/d

## 5 Entsorgung

### 5.1 Rechen- und Sandfanggut

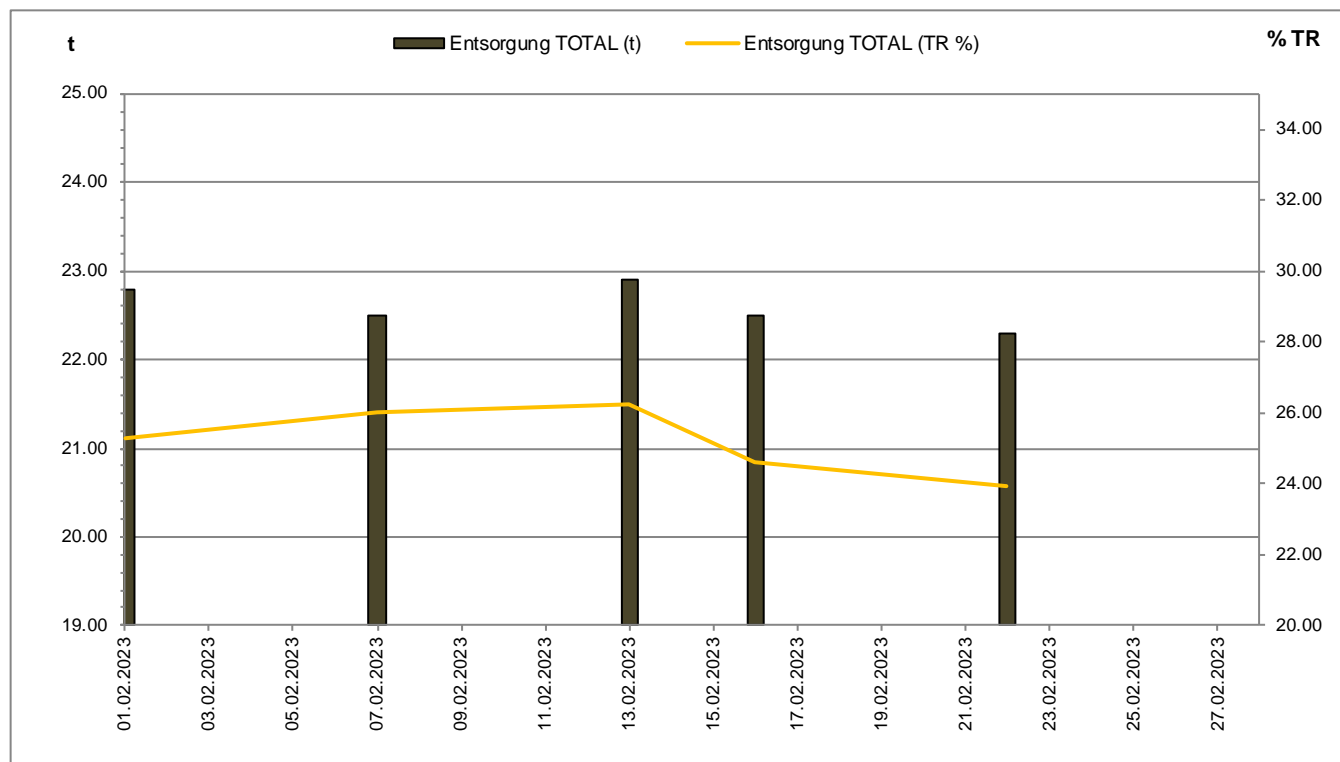
#### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'670	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	918	kg/w
Schlammsiebgut Menge	2'490	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	623	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	6'160	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'540	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m <sup>3</sup>
Sandfanggut Menge (ISD-Fänglenberg Koppigen)	0	kg

### 5.2 Klärschlamm

#### Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	23.92	25.21	26.22
Klärschlammabgabe GR %	38.06	39.38	40.24
Klärschlammabgabe GV %	59.76	60.62	61.94
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		112.90	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		28.48	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		17.26	t oTR



## 6 Wasser- und Energiebilanz

### 6.1 Trink- und Brauchwasser

#### Wasserhaushalt ARA

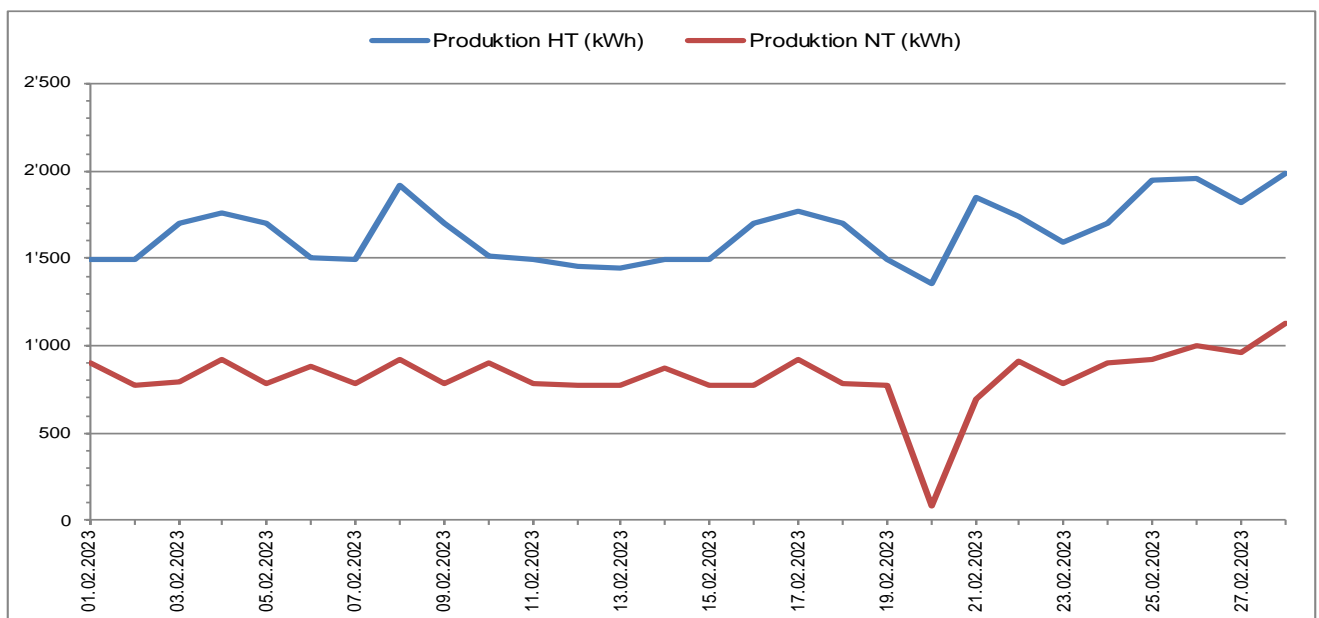
Trinkwasser Total Verbrauch	<b>104.0</b>	m <sup>3</sup>
Brauchwasser Total Verbrauch	<b>2'321</b>	m <sup>3</sup>

### 6.2 Elektrische Energie

#### 6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

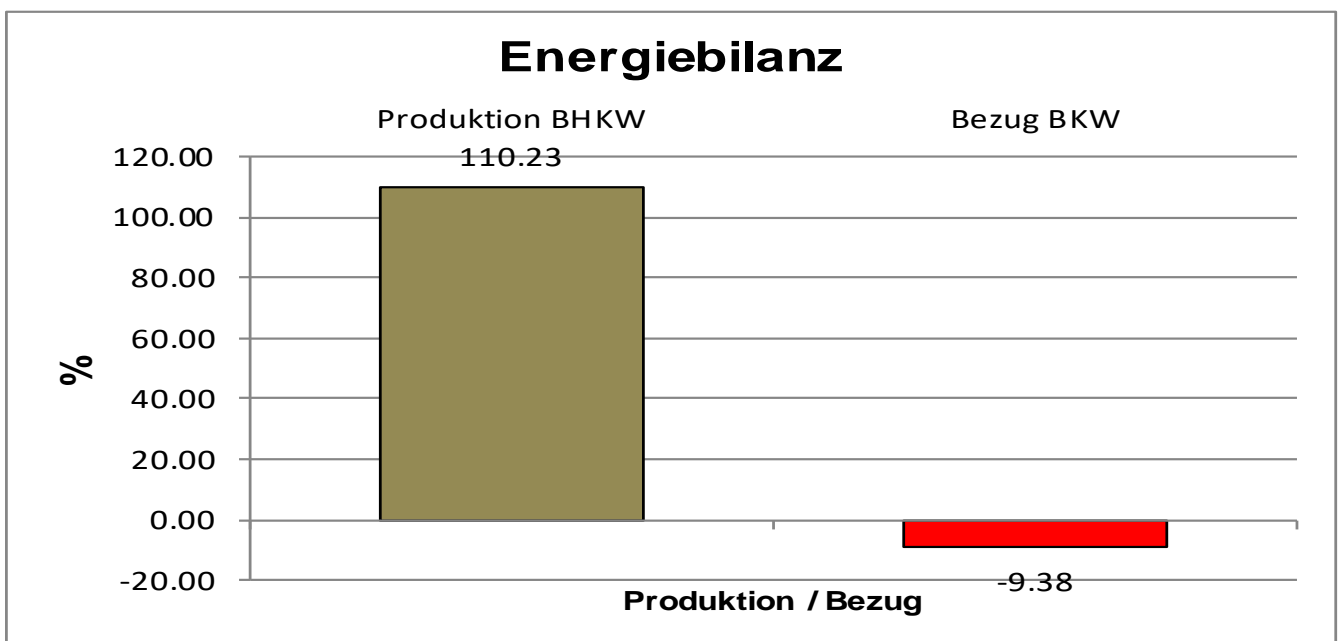
#### Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	<b>46'286</b>	kWh
BHKW Produktion (NT)	<b>23'048</b>	kWh
BHKW Produktion TOTAL	<b>69'334</b>	kWh



**Energiebezug und Rücklieferung (BKW)**

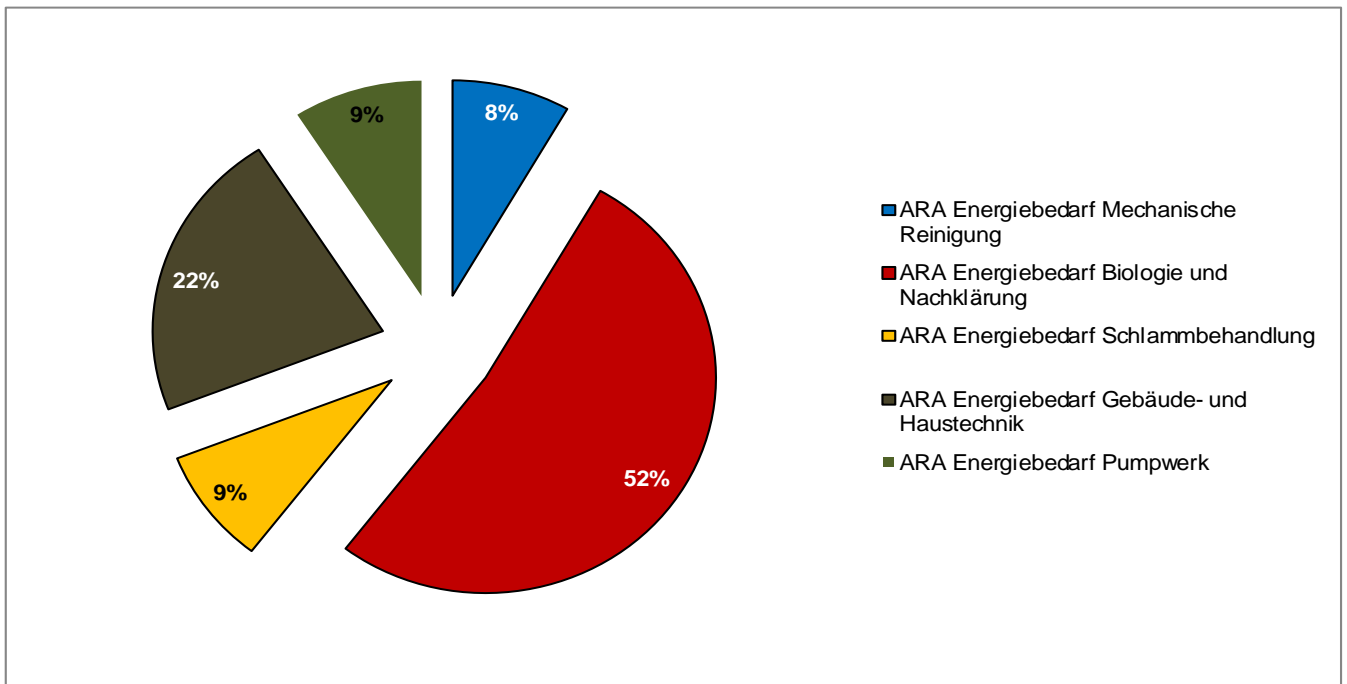
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	112	kW
BKW Energiebezug (HT)	754	kWh
BKW Energiebezug (NT)	3'885	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	4'639	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	9'355	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'183	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	10'538	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-5'899	kWh



### 6.2.2 Grafik Energieverteilung

**Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:**

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'220	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'776	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'457	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'744	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	5'704	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	57'196	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	62'900	kWh



## 7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.02.2023 Bewölkt bei milden Temperaturen.  
02.02.2023 Bewölkt, windig.  
03.02.2023 Schön und mild.  
Addista, Pipettentest und grosses Labor i.O.  
04.02.2023 Meist stark bewölkt mit etwas Schneefall.  
05.02.2023 Hochnebel, nach Auflösung aufkommender Regen.  
06.02.2023 Meist hochnebelartige Bewölkung mit etwas Bise.  
Wegen aufkommendem Schwimmschlamm auf den NKB, P-Fällung von Eisen auf ALU umgestellt.  
07.02.2023 Frostig.  
08.02.2023 Hochnebel.  
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.  
09.02.2023 Schön und kalt.  
10.02.2023 Schön und kalt.  
11.02.2023 Schön und kalt.  
12.02.2023 Schön.  
13.02.2023 Schön.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.  
14.02.2023 Schön.  
15.02.2023 Schön.  
16.02.2023 Schön und mild.  
17.02.2023 Stark bewölkt bei eher milden Temperaturen.  
18.02.2023 Stark bewölkt.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.  
19.02.2023 Stark bewölkt.  
20.02.2023 Schön und mild.  
21.02.2023 Schön und mild.  
22.02.2023 Schön.  
23.02.2023 Schön.  
Grosses Labor mit Pipettentest.  
24.02.2023 Schön.  
25.02.2023 Bewölkt.  
26.02.2023 Leichter Schneefall.  
27.02.2023 Bewölkt.  
28.02.2023 Bewölkt.  
Grosses Labor mit Pipettentest.