



# Monatsbericht Oktober 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	13.9	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	15.9	°C
Abwasserzulauf Total	273'060	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	8'808	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	46	l/s
Abwasserzulauf Maximum	425	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.30	pH

### Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	11'947	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	9.58	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.87	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	2.80	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.10	g/l
Schlammbelastung	0.310	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.860	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	22	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	199	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	199	cm

### Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	1'872	m3
Menge Mittelwert/d	60	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.69	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.07	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.93	%
Trockenrückstand Total	70	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

### Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	32'494	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	32'036	m3
Gasverbrauch Gasheizung	151	m3
Gasverbrauch Gasfackel	361	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

### Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	72.0	m3
Brauchwasserverbrauch	4'936.0	m3

### Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	69'740	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'250	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	98.2	kW
Energieproduktion PV-Anlage	814	kWh
Energiebezug von BKW	6'629	kWh
Energierücklieferung an BKW	13'492	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-6'863	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'731	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'182	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'388	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'714	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'326	kWh
<b>Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW</b>	<b>62'341</b>	<b>kWh</b>

### Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	710.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	4.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.9	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	462.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.9	h/d

### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	2'970	kg
Schlammsiebgutmenge	3'280	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	6'250	kg
Sandfanggutmenge	0	kg

### Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	117.60	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.01	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	40.80	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	59.20	%
Klärschlamm (t TR) Total	31	t
Klärschlamm (t oTR) Total	18	t

### Filtratwasserstapel

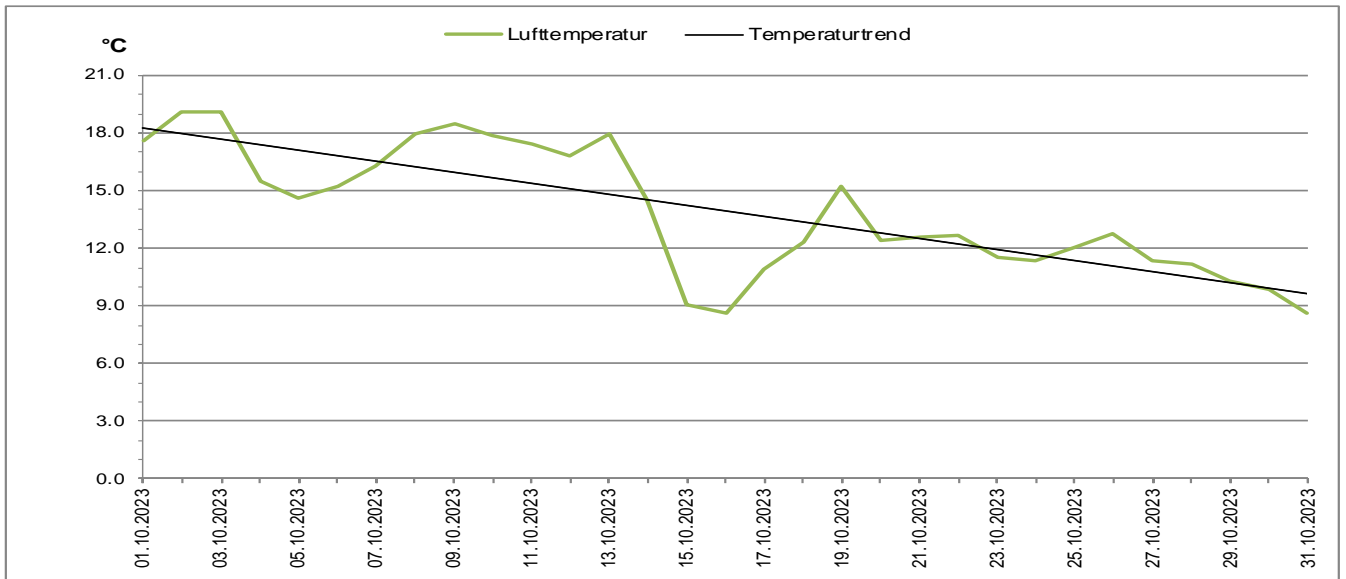
Filtratwasserdosierung TOTAL	1'971	m3
------------------------------	-------	----

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

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	61	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	28'033	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	58	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	26'680	EW
Schmutzfracht CSB tot.	69'522	kg
Schmutzfracht P tot.	1'323	kg
Schmutzfracht NH4-N	12'417	kg

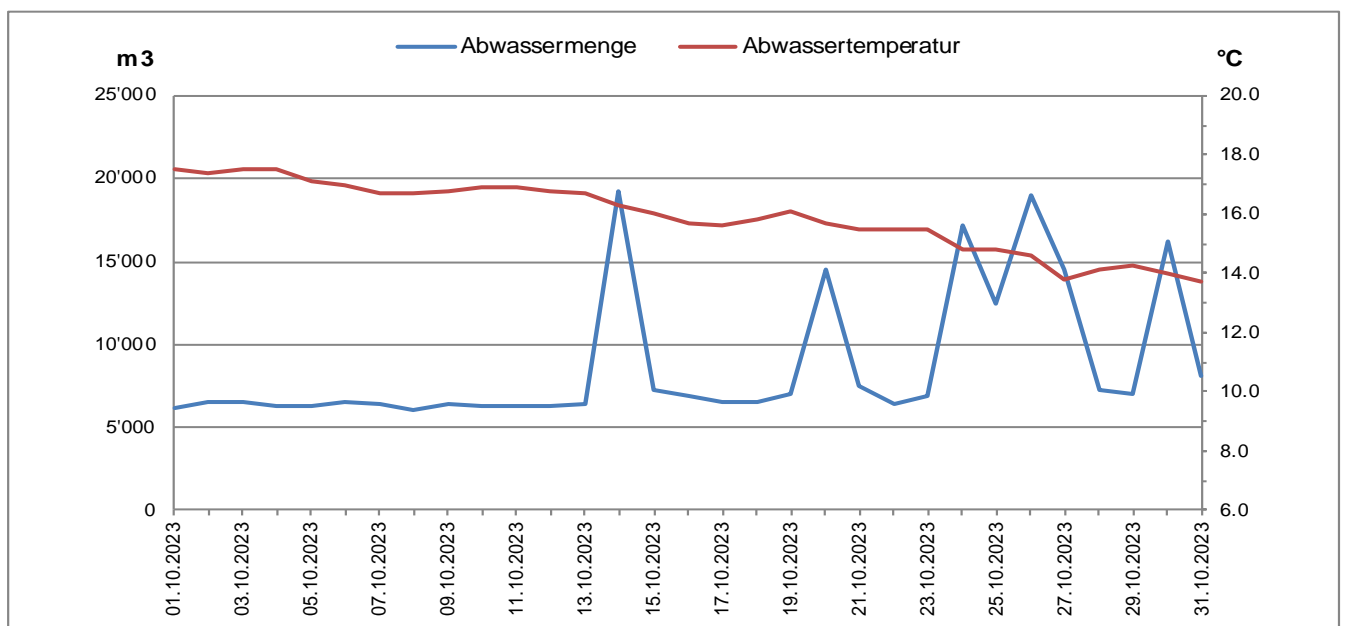
## 1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	2.2	13.9	35.1



## 1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	273'060	m3
Zulauf Mittelwert/d	8'808	m3
Zulauf Minimum	46	l/s
Zulauf Maximum	425	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	15.9	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.30	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. %	31	61	132
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	14'105	28'033	60'697

<b>P tot</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	37	58	100
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	17'153	26'680	45'878

### 1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	273'060	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	69'522	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'323	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	12'417	kg

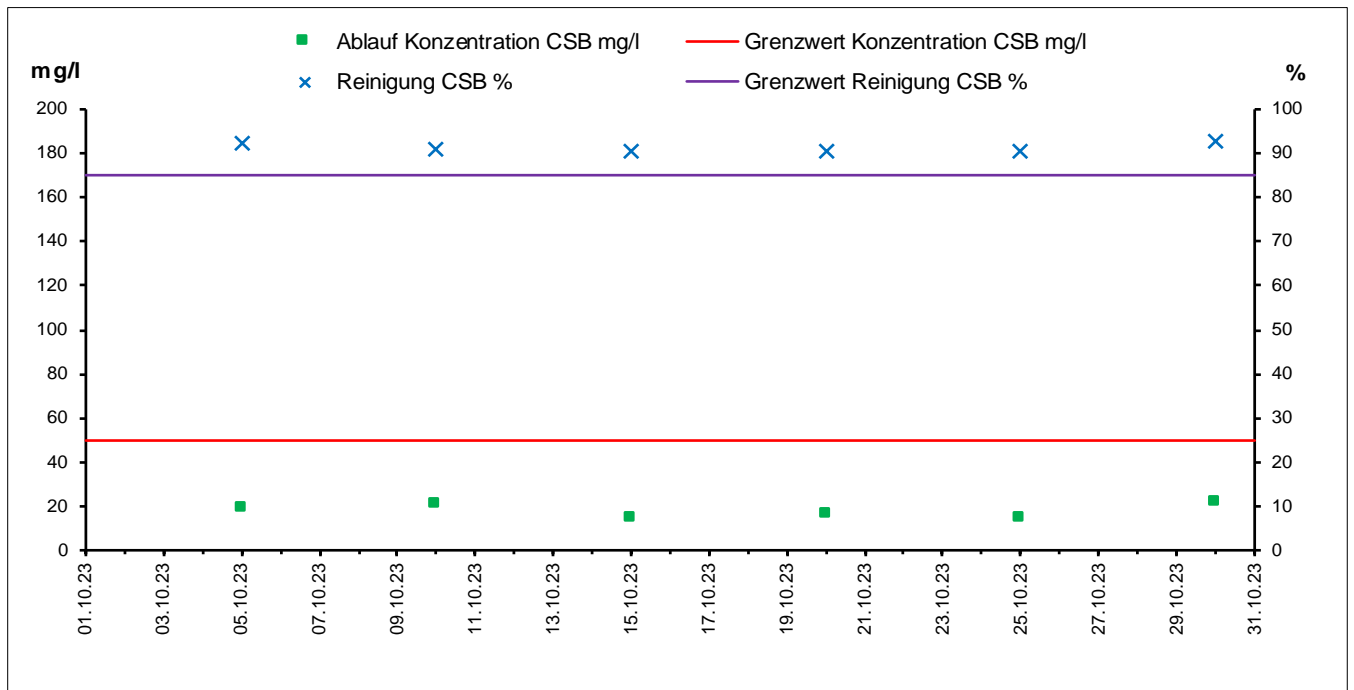
## 2 Abwasserreinigung

### 2.1 Frachtabgaben Kanton BE

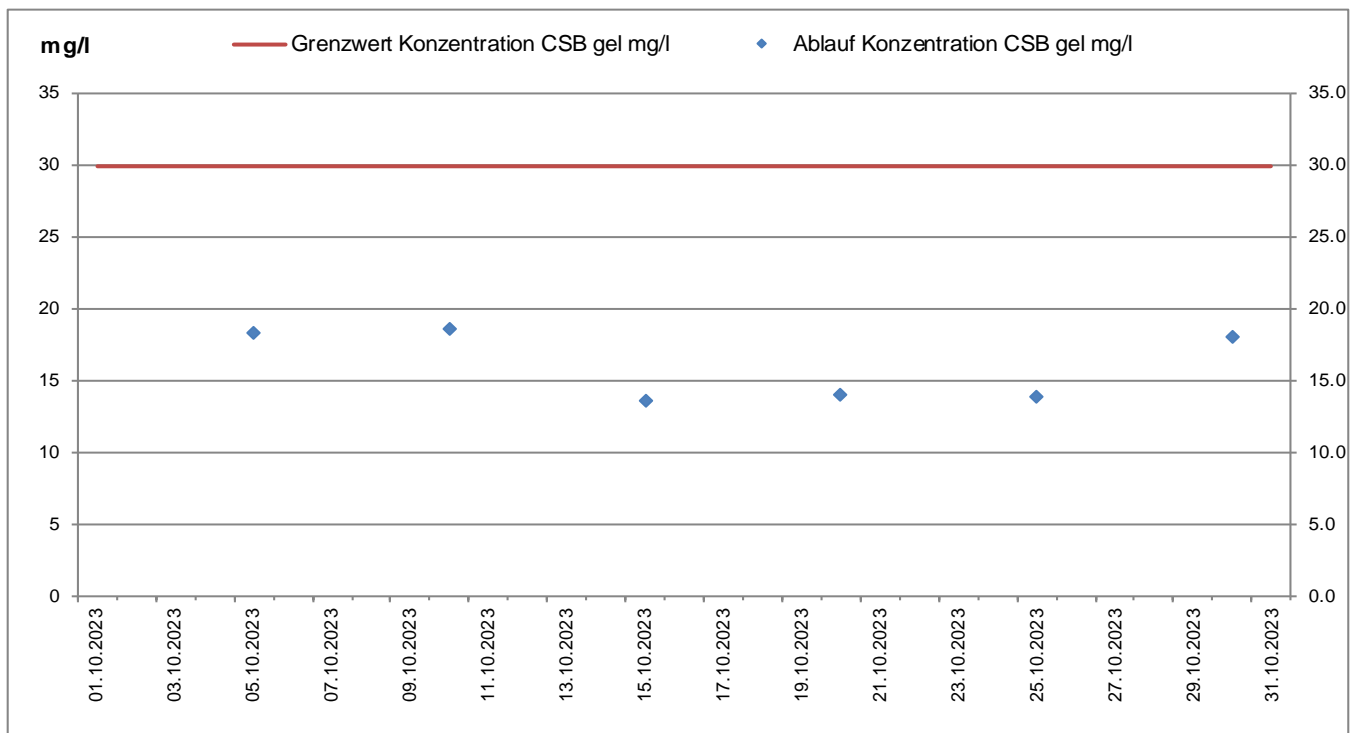
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Nov 2022	288'100	8'643	5'116	2'047	136	2'452	3'291	1'975	275	660	15'776
Dez 2022	386'760	11'603	7'205	2'882	202	3'640	3'827	2'296	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
Mär 2023	378'880	11'366	7'653	3'061	180	3'231	5'370	3'222	276	663	21'543
Apr 2023	346'900	10'407	6'071	2'428	186	3'343	6'740	4'044	59	140	20'363
Mai 2023	439'500	13'185	5'859	2'343	195	3'512	4'354	2'612	215	515	22'168
Jun 2023	247'560	7'427	4'637	1'855	124	2'238	3'456	2'074	111	266	13'859
Jul 2023	303'480	9'104	6'097	2'439	156	2'815	2'913	1'748	183	439	16'545
Aug 2023	276'460	8'294	5'908	2'363	156	2'807	4'837	2'902	176	421	16'788
Sep 2023	231'980	6'959	4'244	1'698	98	1'763	3'022	1'813	142	340	12'574
Okt 2023	273'060	8'192	5'842	2'337	155	2'780	3'945	2'367	139	334	16'010

## 2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

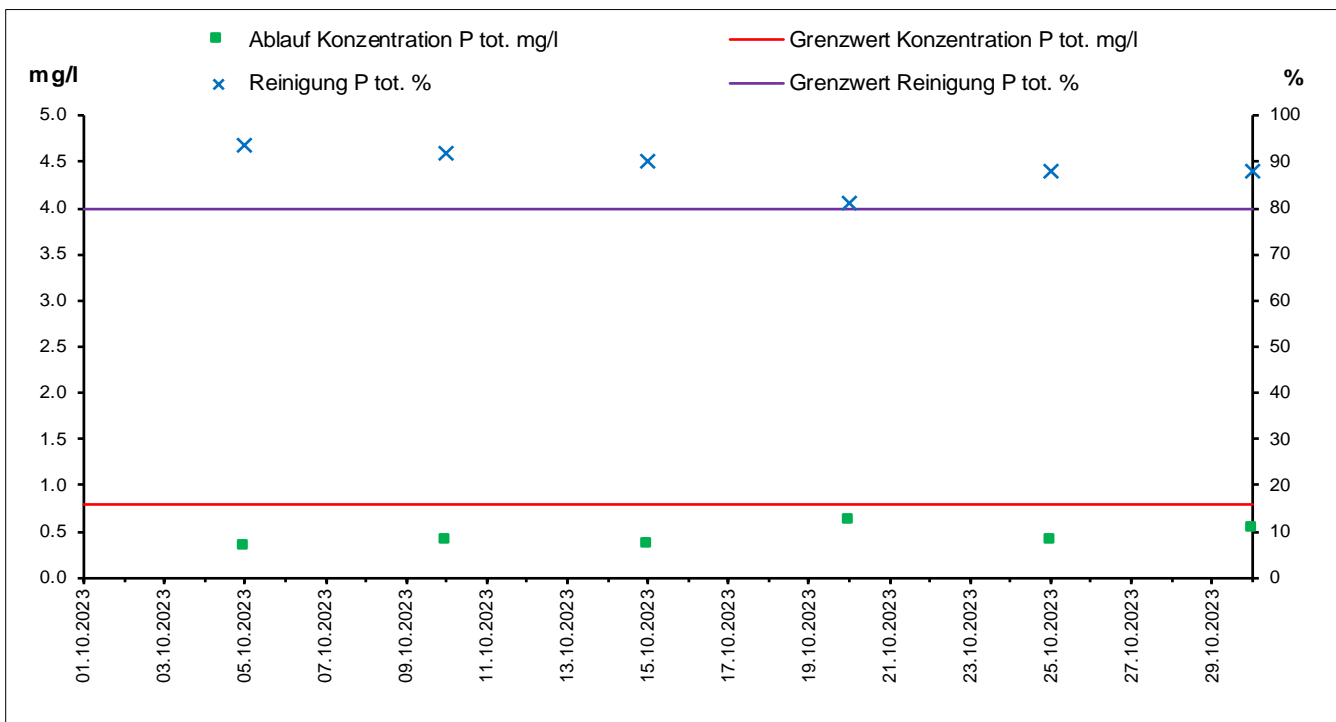
### 2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>tot</sub>)



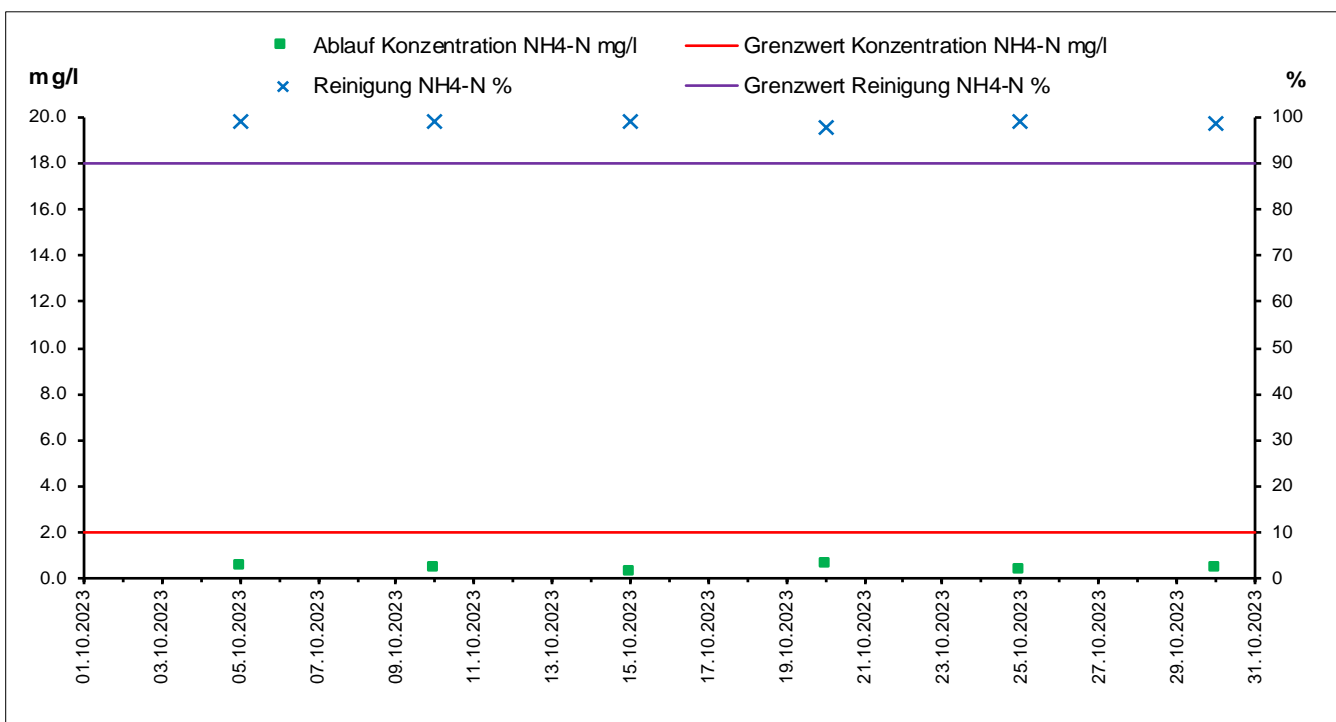
### 2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>gel</sub>)



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

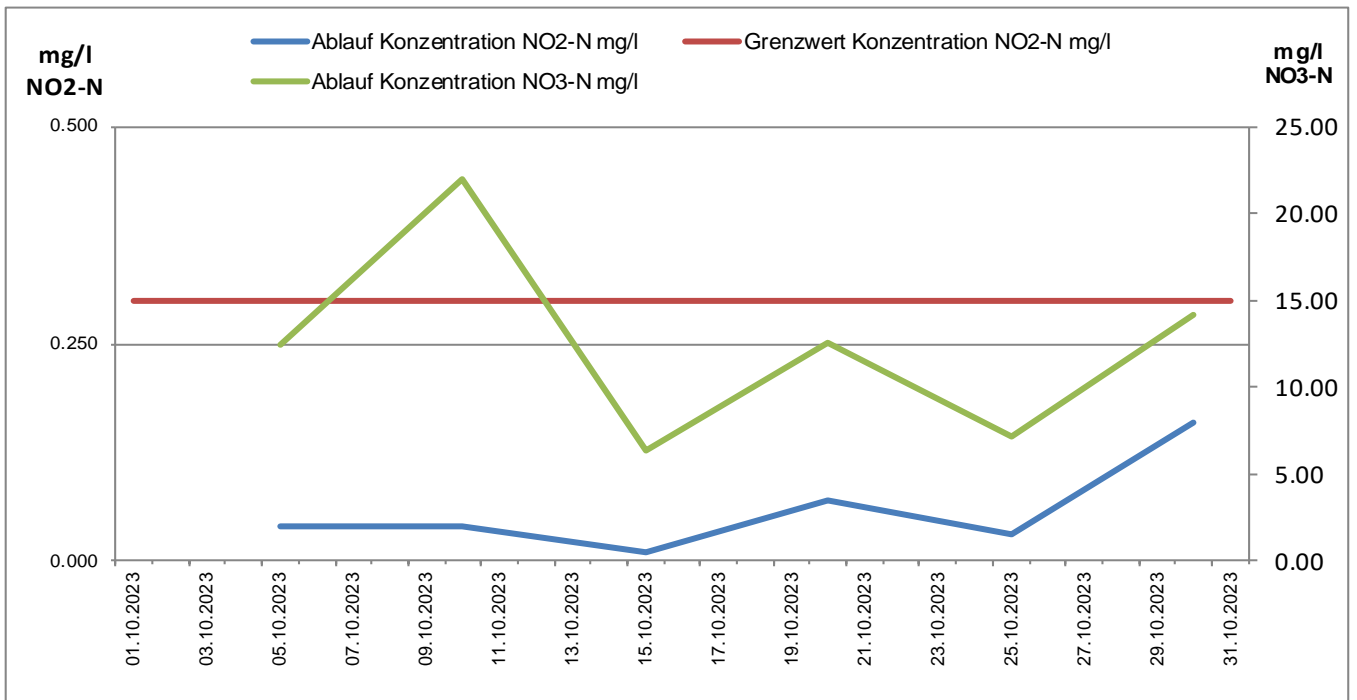


### 2.2.4 Ammonium (NH<sub>4</sub>-N)



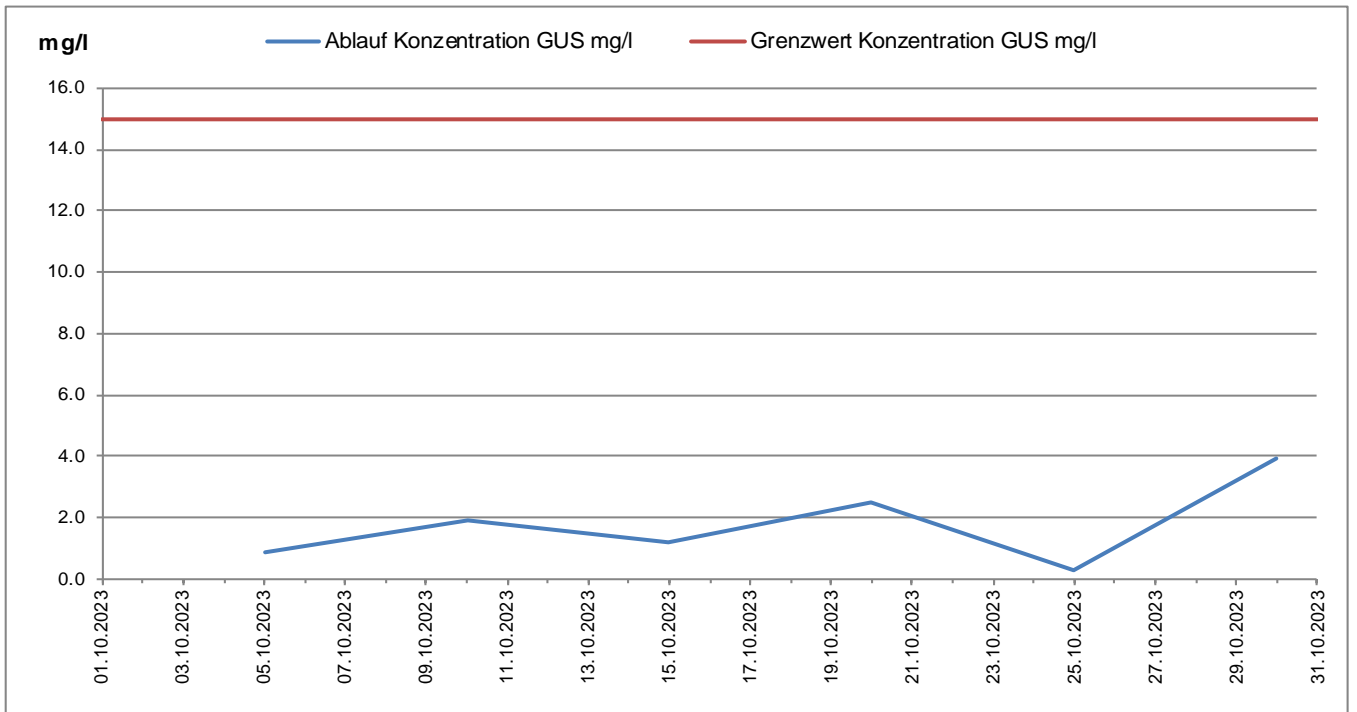


### 2.2.5 Nitrit (NO<sup>2</sup>-N) und Nitrat (NO<sup>3</sup>-N)



### 2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



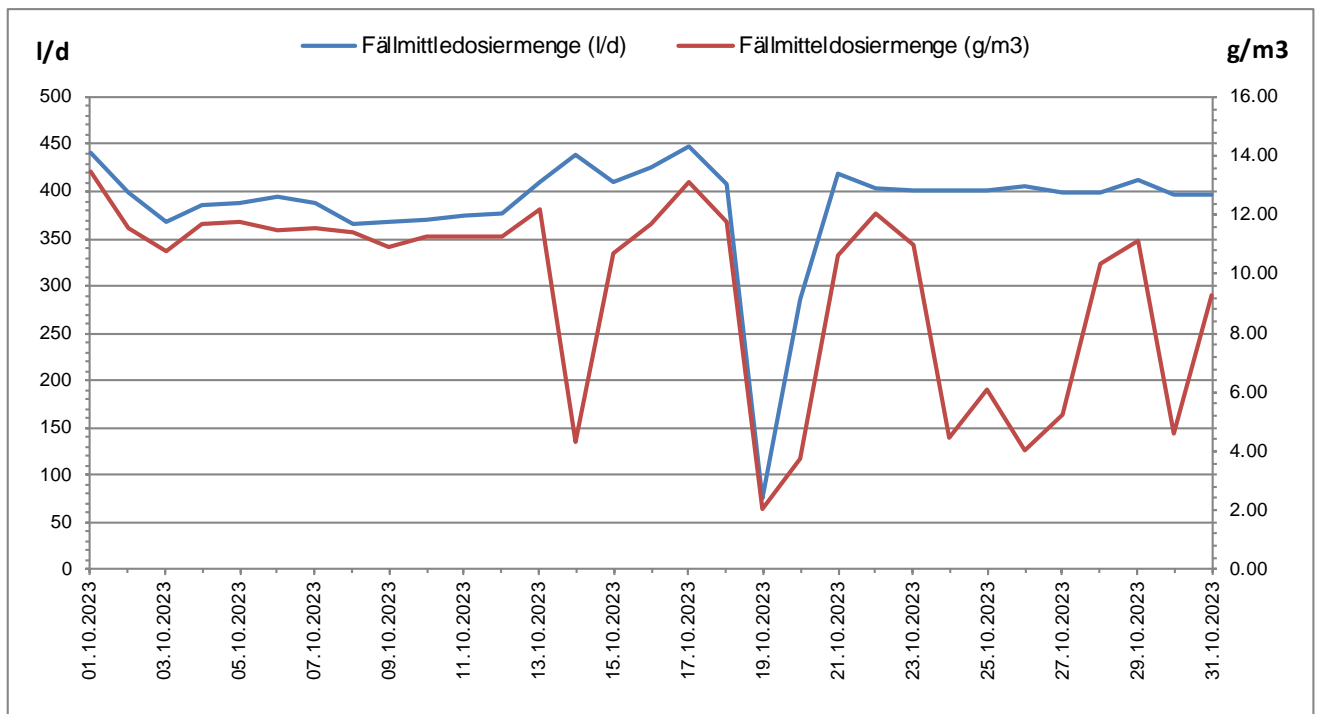
# Betrieb ARA

## 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

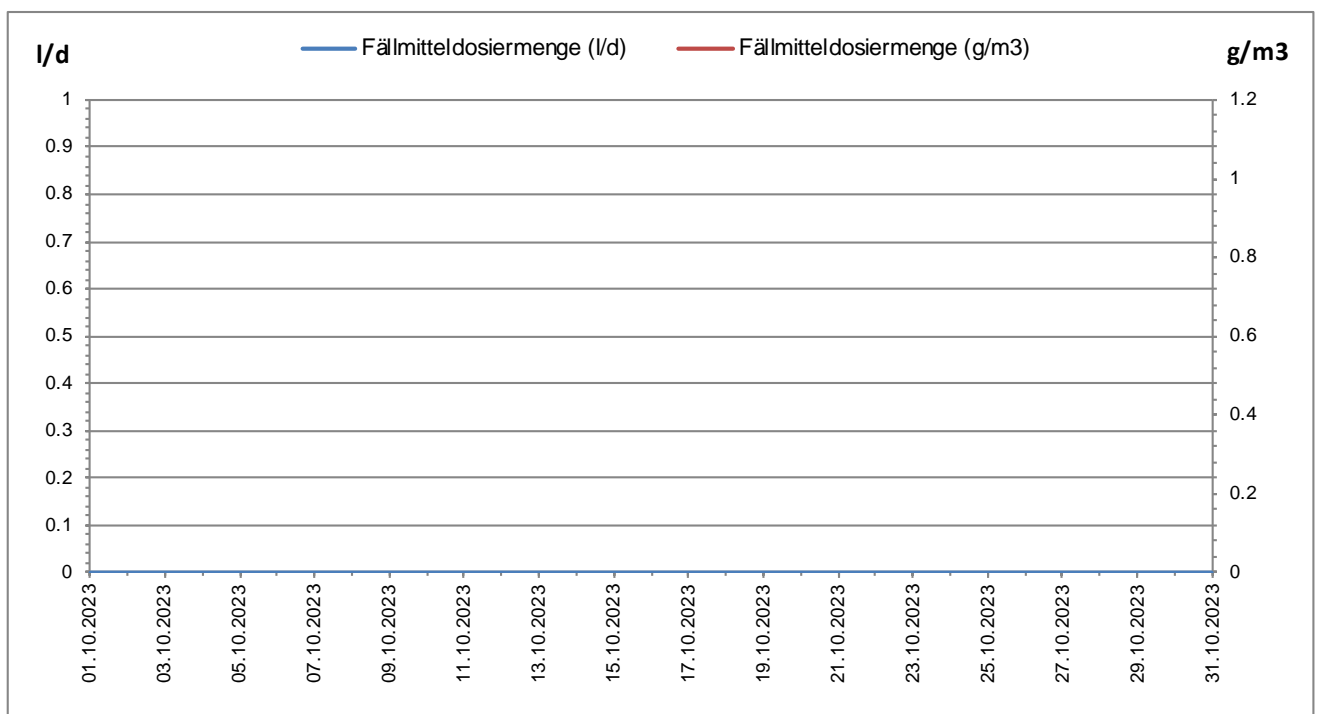
Liefermenge in kg	16'560	kg
Liefermenge m3	10.684	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'947	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'270	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	9.58	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.87	(g/g Ptot)



### 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)

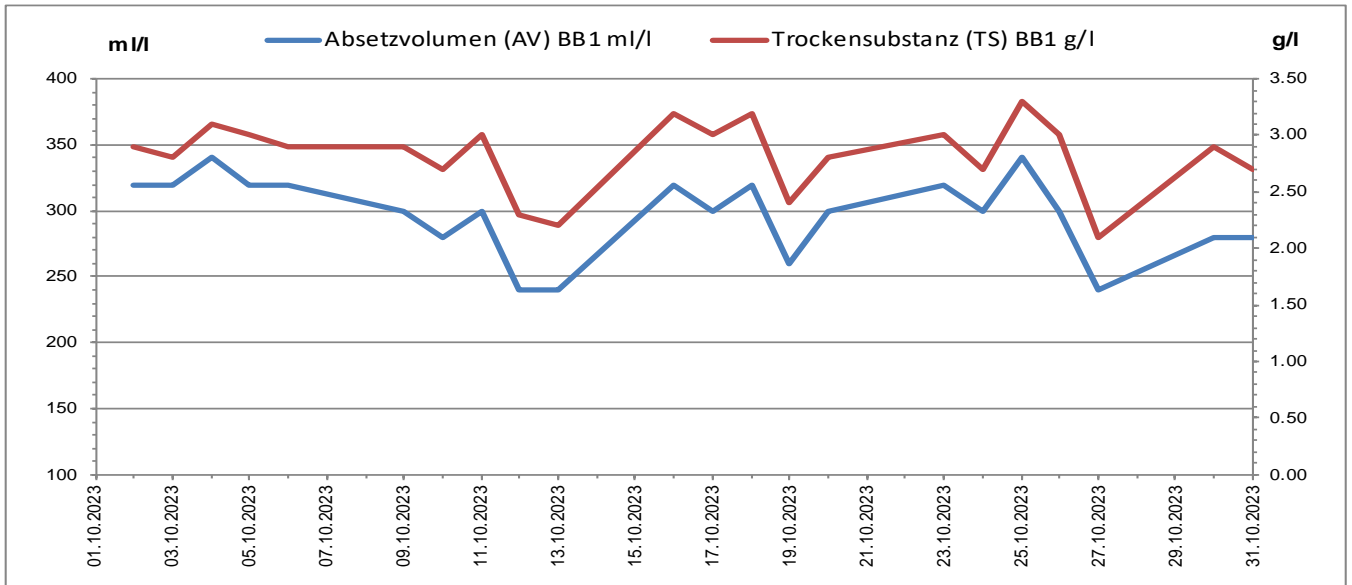


## 2.4 Biologie

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

#### Belebtschlammbecken (BB1)

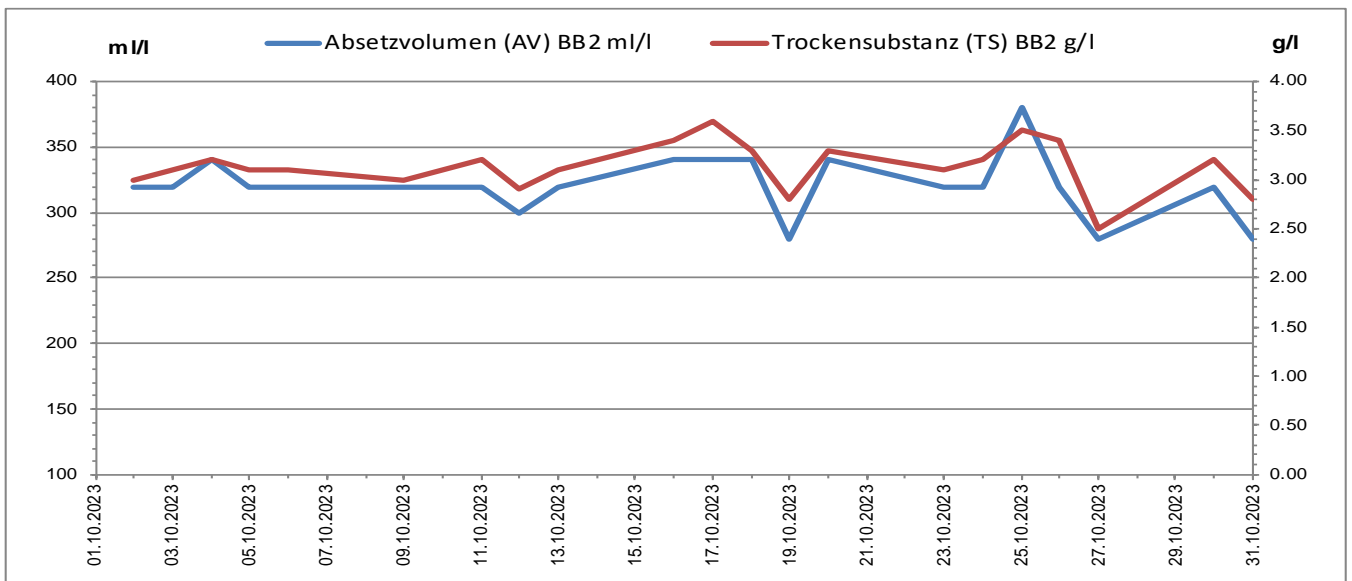
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	297	340
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	2.80	3.30



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

#### Belebtschlammbecken (BB2)

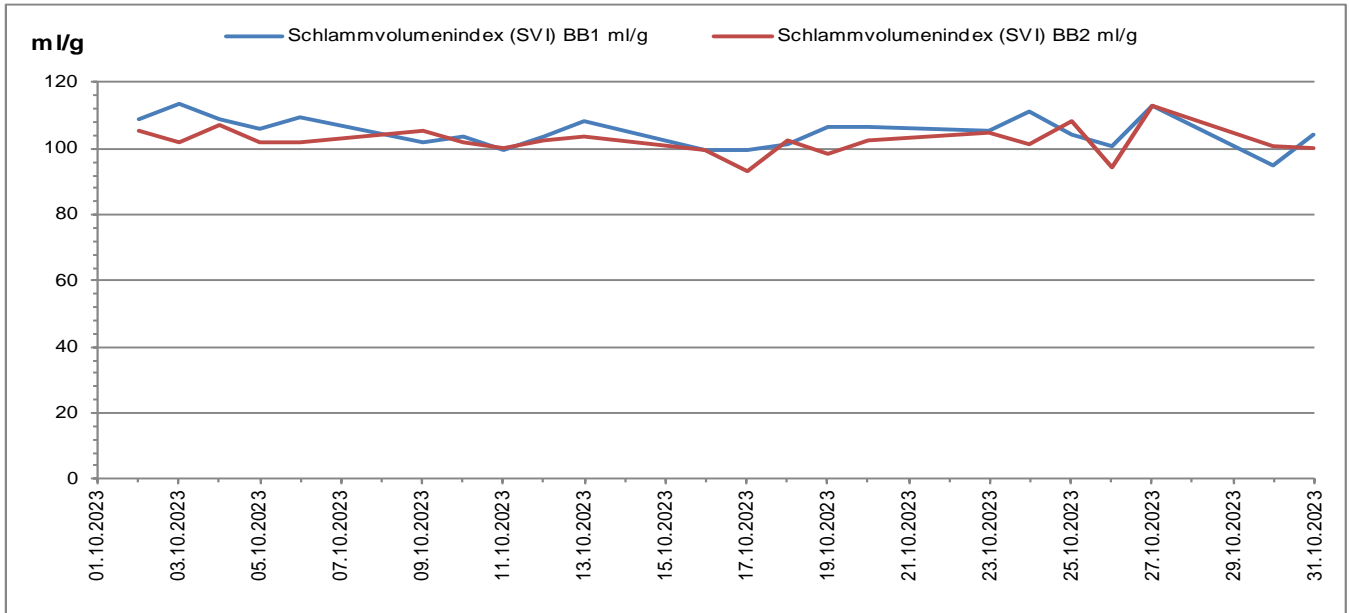
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	321	380
Trockensubstanz (TS) g/l	2.50	3.10	3.60



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

#### Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

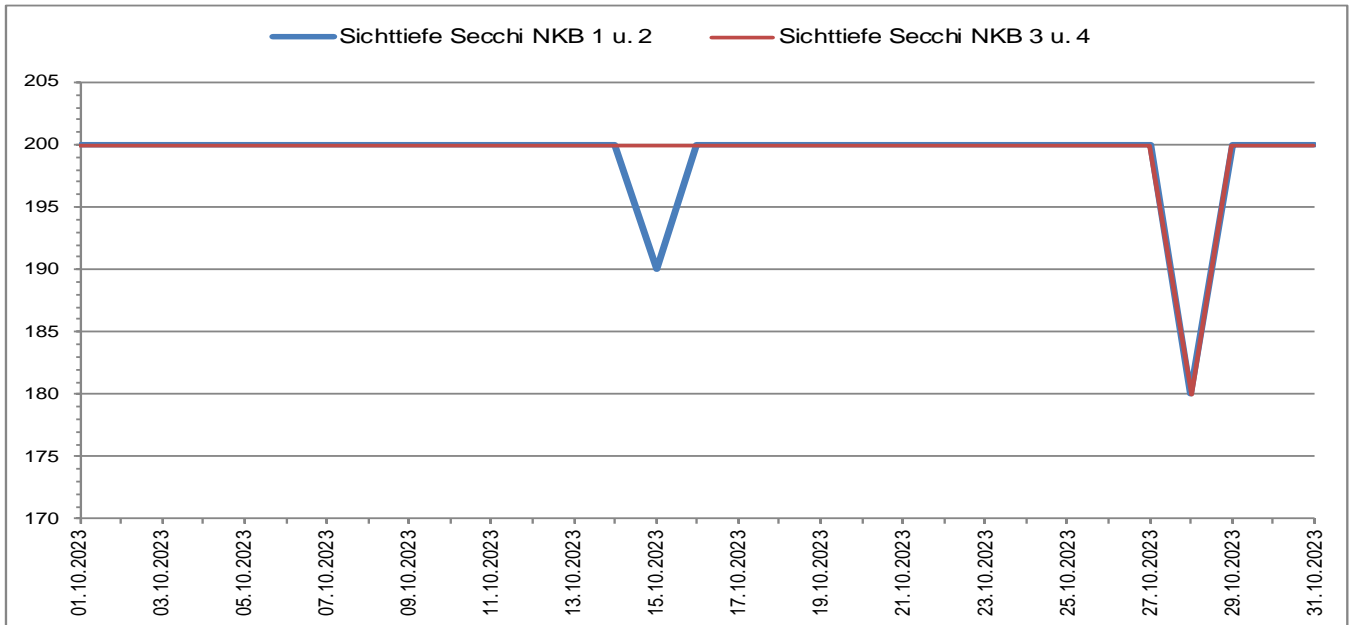
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	95	105	114
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	93	102	113



## 2.5 Nachklärung

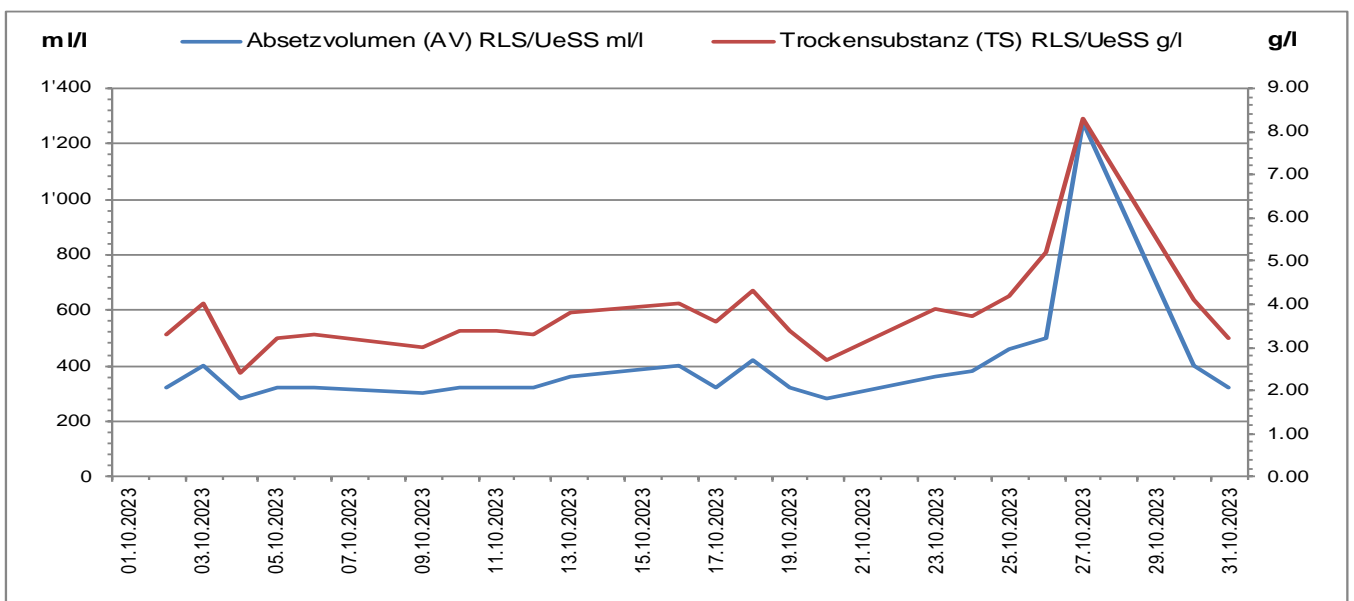
### 2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	180	199	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	180	199	200



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

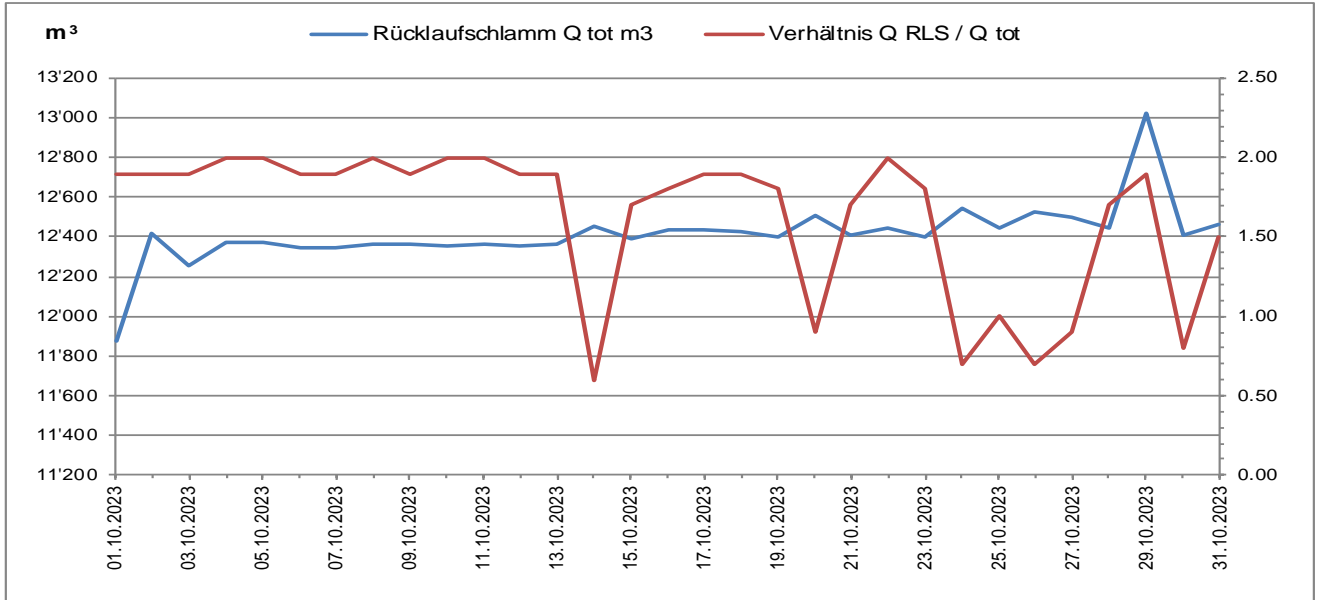
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	280	395	1280
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	3.80	8.30



### 2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

#### Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

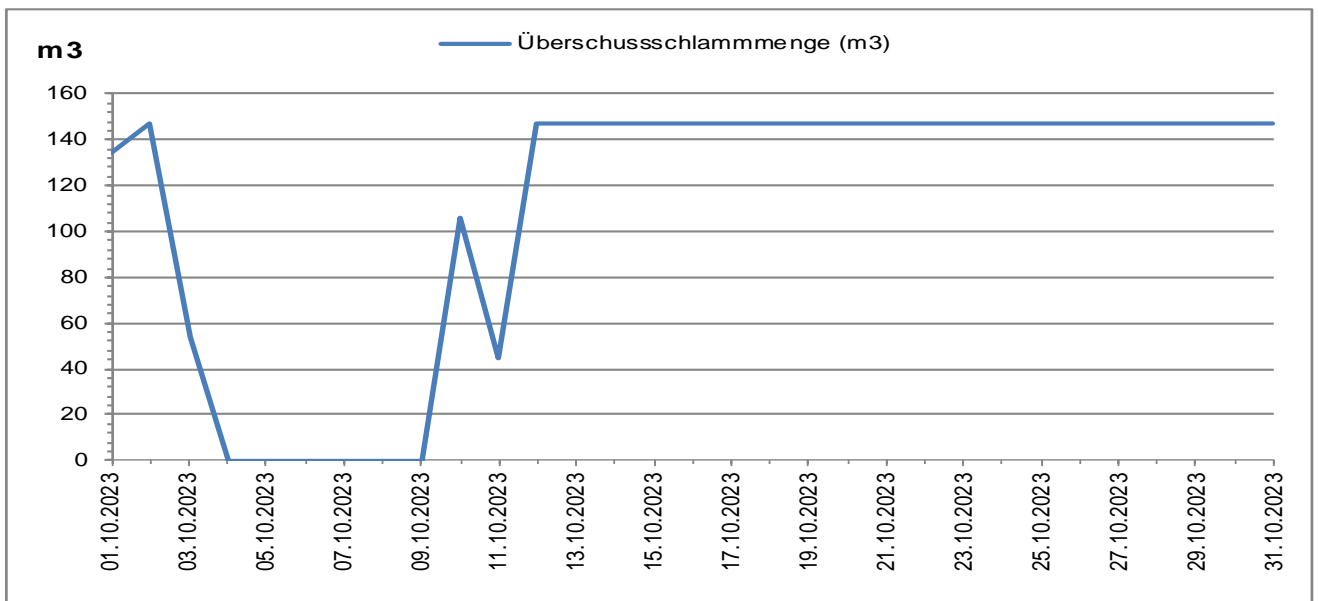
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m <sup>3</sup> /d	11'877	12'413	13'023
Verhältnis QRLS / Qtot	0.60	1.60	2.00



### 2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

#### Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m <sup>3</sup> /d)	0	111	147
Überschussschlammmenge Qtot (m <sup>3</sup> )		3'426	
Schlammalter (d)		22	



# 3 Schlammbehandlung

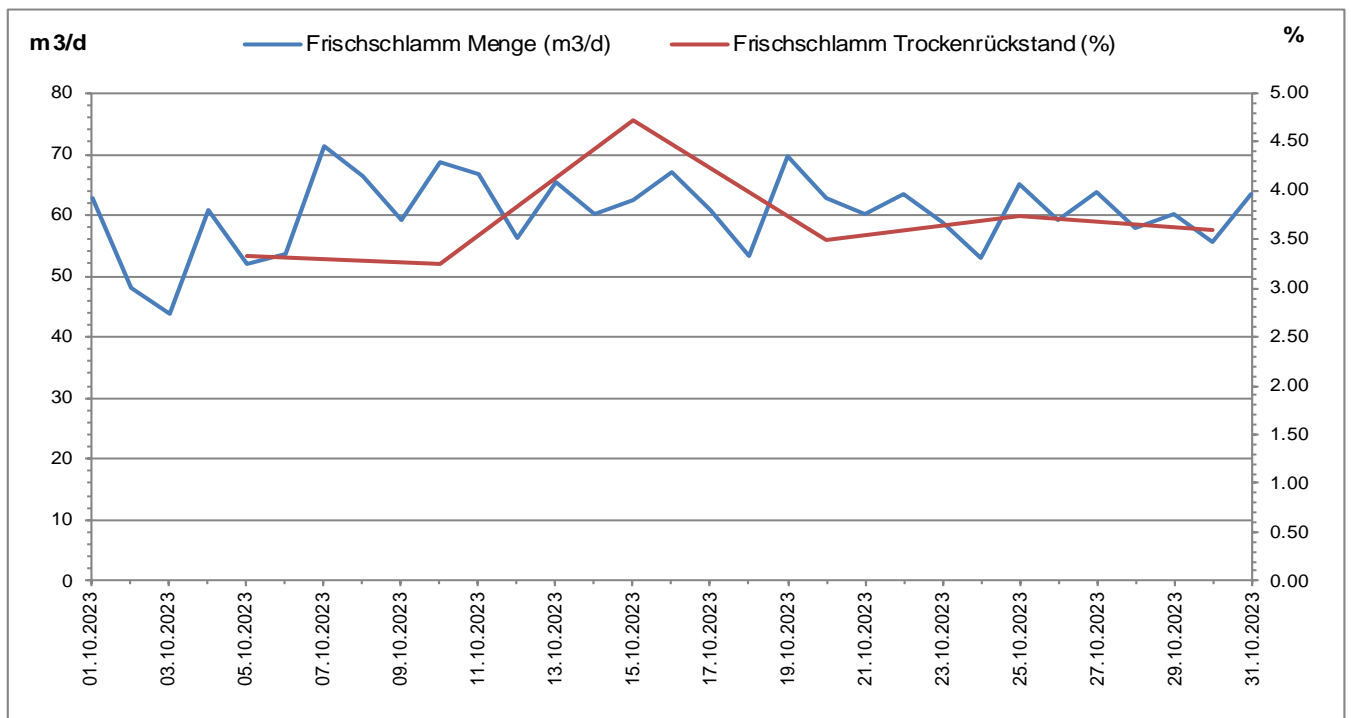
## 3.1 Frischschlamm

### Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'411	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'872	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	539	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	70	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

### Frishschlammdaten detailliert

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m <sup>3</sup> /d)	44	60	71
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.24	3.69	4.73
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.00	23.07	29.99
Frishschlamm Glühverlust (%)	70.01	76.93	80.00
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.70	2.30	3.00
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.40	1.70	2.10
Frishschlamm pH-Wert (pH)		5.79	

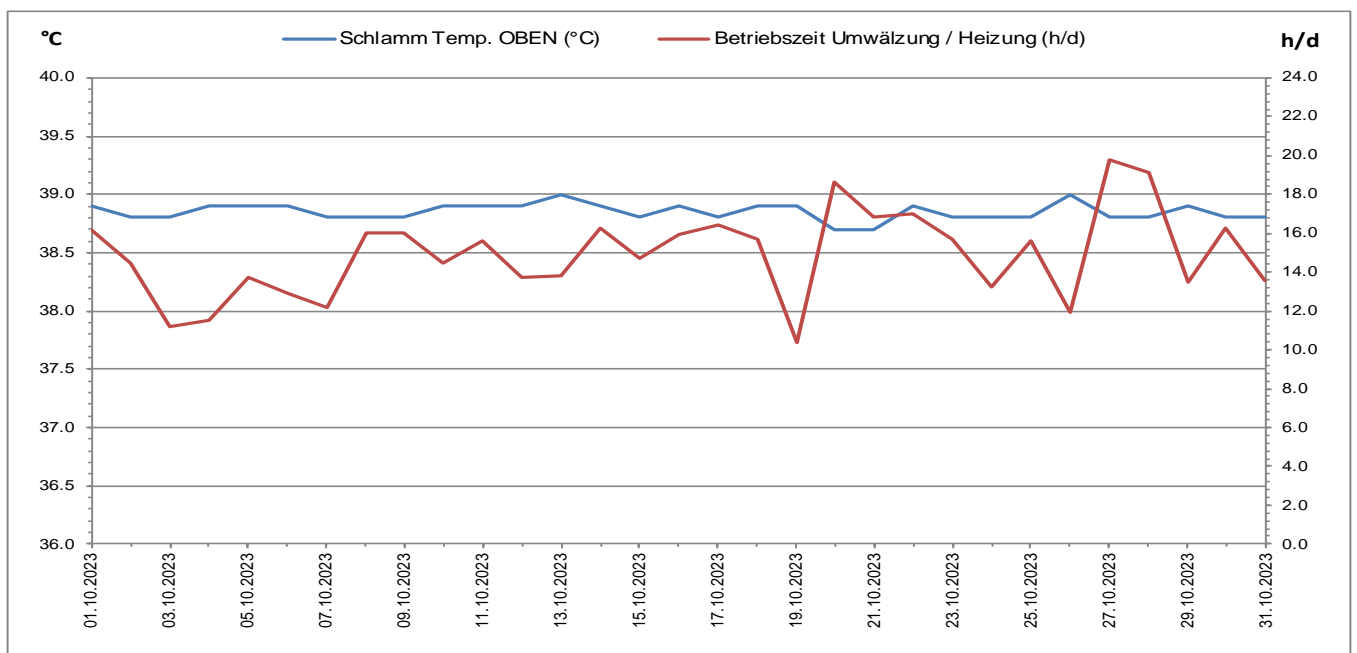




### 3.2 Faulung

#### Daten Schlammfäulung

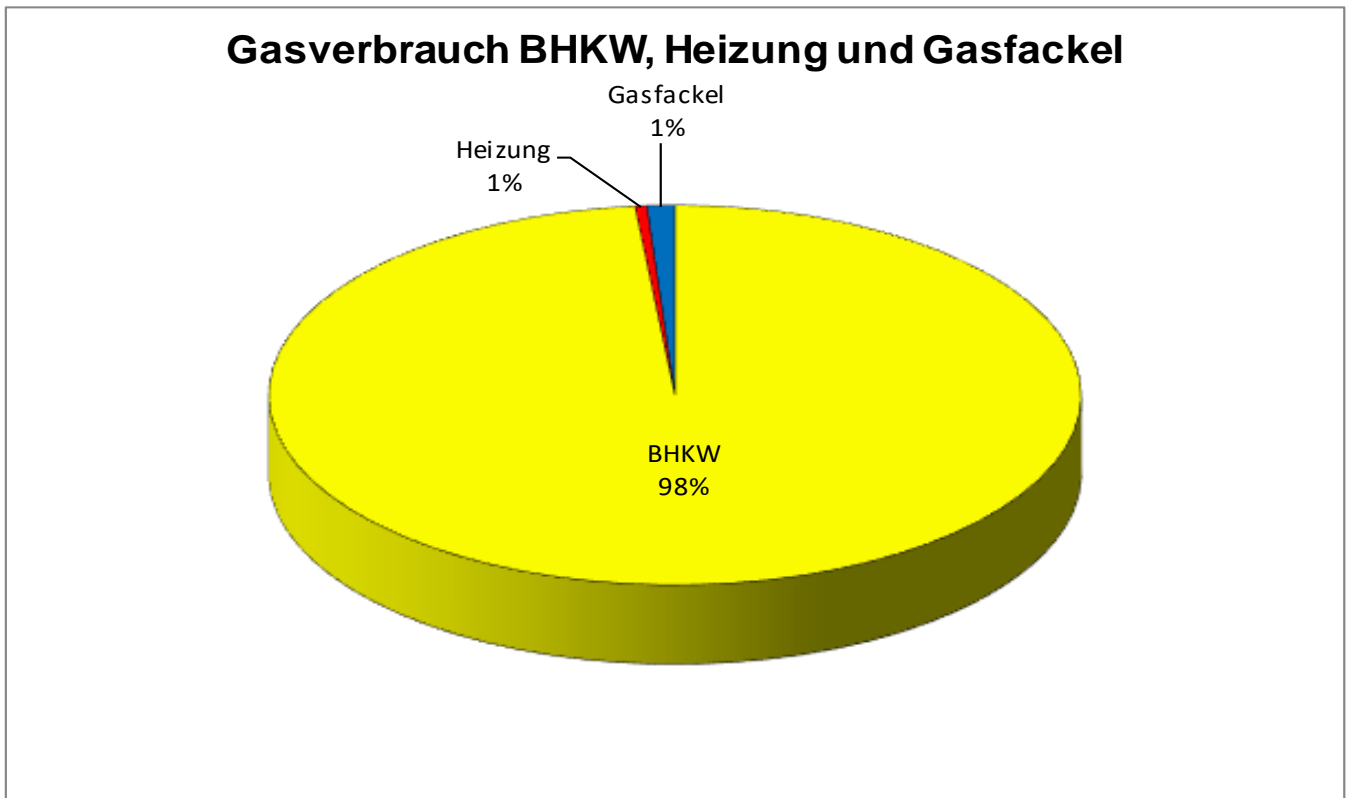
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.73	2.00	2.29
Glührückstand GR (%)	35.07	40.35	44.97
Glühverlust GV (%)	55.03	59.65	64.93
Abbauleistung oTR (%)	65.76	65.76	65.76
Temperatur OBEN (°C)	38.70	38.80	39.00
pH-Wert (pH)		7.33	
Organische Säuren mg/l		220.50	
Faulzeit (d)		40	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.9	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		462.3	



## 4 Gas- und Oelhaushalt

### 4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m <sup>3</sup> /d)	892	1'048	1'236
Gasproduktion pro m <sup>3</sup> FS (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> FS)	14	18	22
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>32'494</b>		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	710.0	4.0	1.9
Gasverbrauch (m <sup>3</sup> )	32'036	151	361
Gasverbrauch pro kWh (m <sup>3</sup> /kWh)	2.180		
Gasverbrauch pro h (m <sup>3</sup> /h)		37.65	190.00
<b>Gasverbrauch TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>32'548</b>		



### 4.2 Oelhaushalt

#### Verbrauch Heizool

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

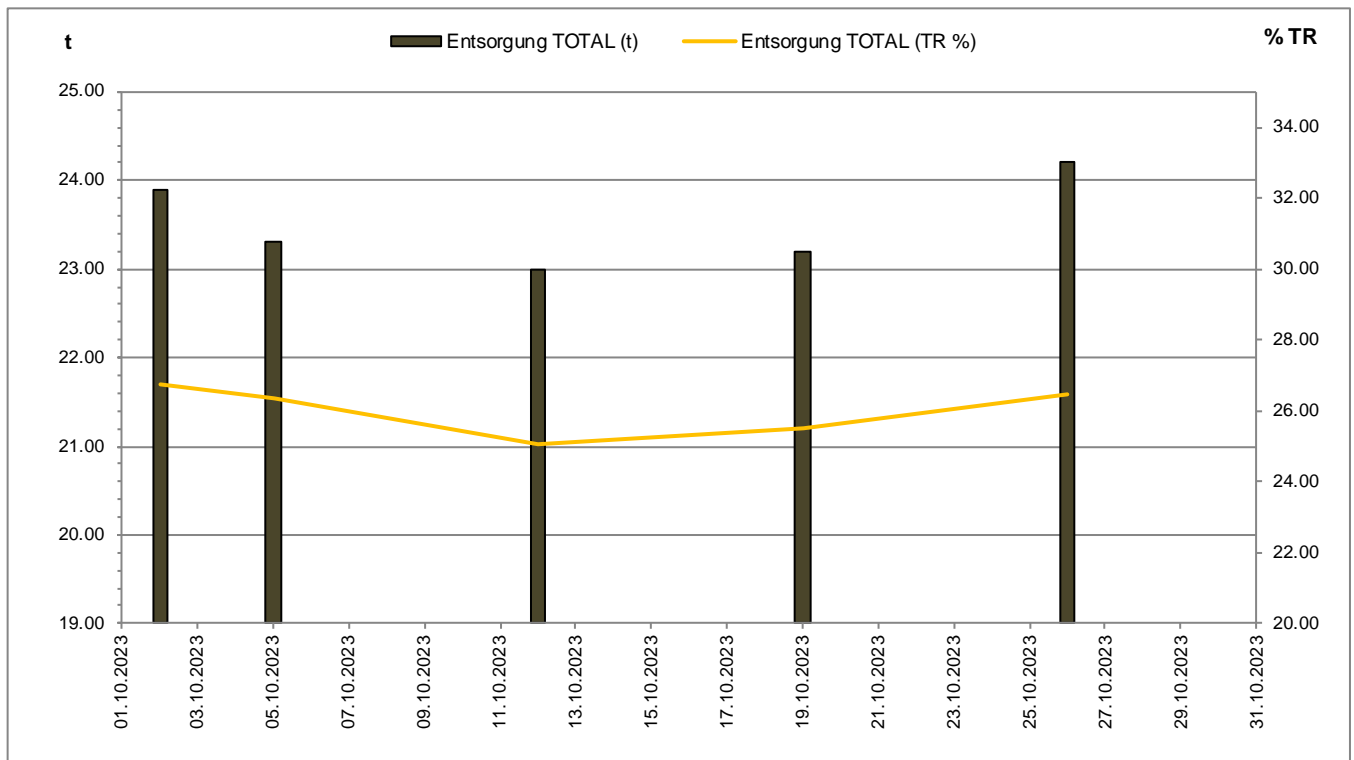
### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	2'970	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	743	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'280	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	820	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	6'250	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'563	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 %	25.05	26.01	26.73
Klärschlammabgabe GR %	40.12	40.80	41.73
Klärschlammabgabe GV %	58.27	59.20	59.88
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		117.60	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		30.60	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		18.12	t oTR



## 6 Wasser- und Energiebilanz

### 6.1 Trink- und Brauchwasser

#### Wasserhaushalt ARA

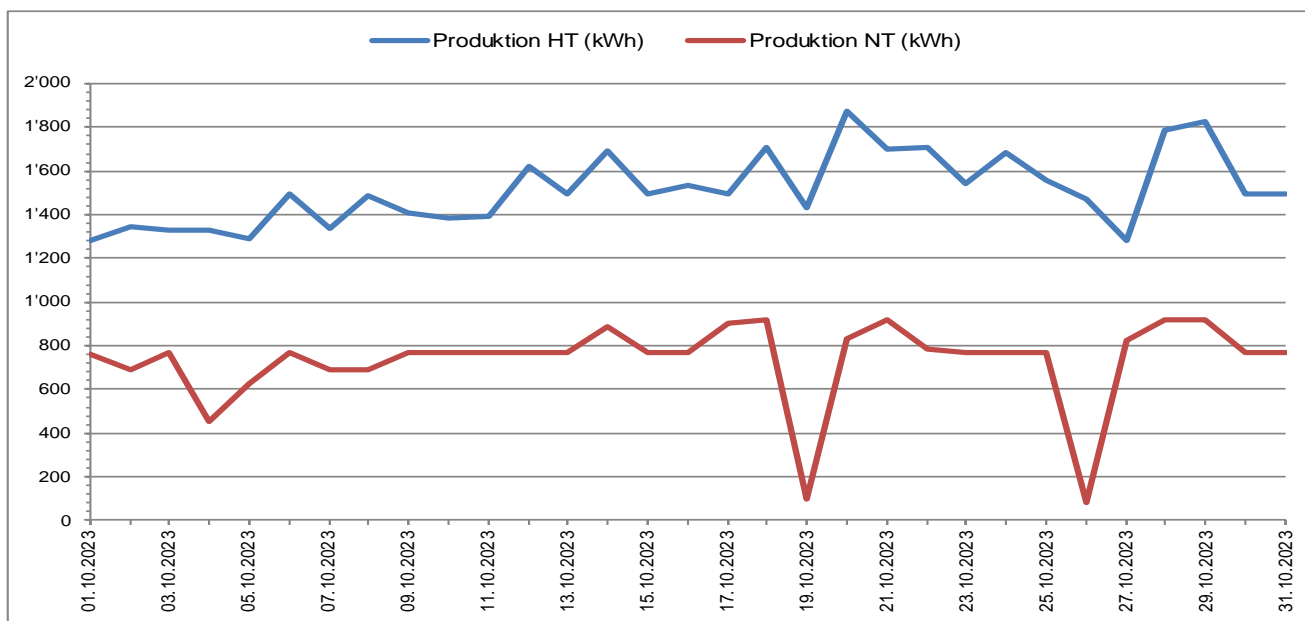
Trinkwasser Total Verbrauch	72.0	m <sup>3</sup>
Brauchwasser Total Verbrauch	4'936	m <sup>3</sup>

### 6.2 Elektrische Energie

#### 6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

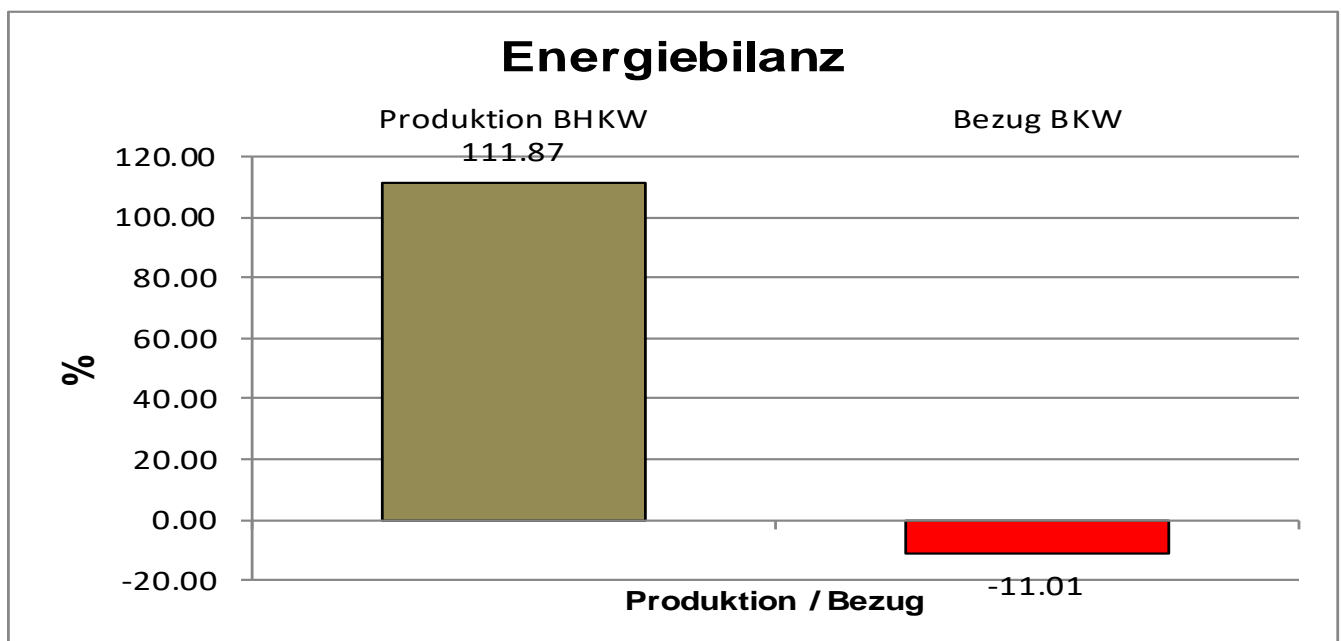
#### Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	46'953	kWh
BHKW Produktion (NT)	22'787	kWh
BHKW Produktion TOTAL	69'740	kWh



**Energiebezug und Rücklieferung (BKW)**

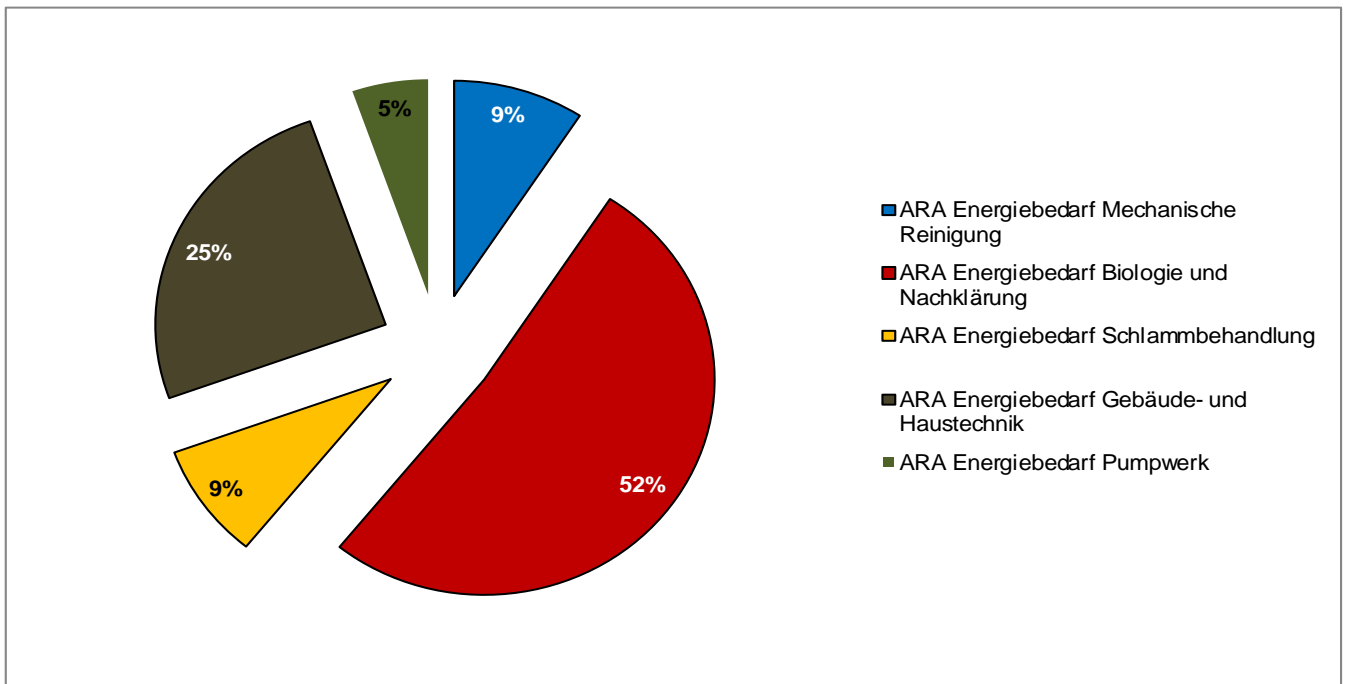
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	121	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'623	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'006	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	6'629	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	10'907	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'585	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	13'492	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-6'863	kWh



### 6.2.2 Grafik Energieverteilung

**Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:**

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'731	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'182	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'388	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'714	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'326	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	59'015	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	62'341	kWh



## 7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.10.2023 Schön.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 02.10.2023 Schönes und warmes Spätsommerwetter.
- 03.10.2023 Tagsüber weiterhin sehr sonnig und überdurchschnittlich warm. Gegen Abend Bewölkungszunahme und einsetzender Regen.
- 04.10.2023 Schön.
- 05.10.2023 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Phasen.
- 06.10.2023 Weiterhin schönes und warmes Herbstwetter.  
Grosses Labor o.k.
- 07.10.2023 Schön.
- 08.10.2023 Schön und warm.
- 09.10.2023 Schön und warm.
- 10.10.2023 Schön.
- 11.10.2023 Schön und warm.  
Addista, Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 12.10.2023 Schön.
- 13.10.2023 Schön.
- 14.10.2023 Regnerisch.
- 15.10.2023 Zeitweise Regenschauer.
- 16.10.2023 Schön.  
Grosses erweitertes Labor.
- 17.10.2023 Schön.
- 18.10.2023 Stark bewölkt.
- 19.10.2023 Zeitweise leichte Regenschauer.
- 20.10.2023 Bewölkt, zeitweise etwas Niederschlag.  
Anlieferung von 17t TRI-FER 12S durch Aregger Chemie.
- 21.10.2023 Leicht bewölkt.  
Grosses Labor mit Pipettentest.
- 22.10.2023 Bewölkt.
- 23.10.2023 Zeitweise Regen.
- 24.10.2023 Zeitweise Niederschlag.
- 25.10.2023 Bewölkt.
- 26.10.2023 Bewölkt.  
Grosses Labor mit Pipettentest.
- 27.10.2023 Bewölkt.
- 28.10.2023 Meist leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten.
- 29.10.2023 Meist sonnig bei eher milden Temperaturen.
- 30.10.2023 Schön und kühl.  
BB1 wegen Reparaturen ausser Betrieb.
- 31.10.2023 Bewölkt mit zum Teil ergiebigen Niederschlägen.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.