



# Monatsbericht Februar 2024

# 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	7.5	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	9.6	°C
Abwasserzulauf Total	325'840	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	11'236	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	74	l/s
Abwasserzulauf Maximum	410	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.00	pH

### Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	10'019	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	6.33	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.55	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	2'298	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	4.33	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	0.07	g/g P

### Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.90	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	4.00	g/l
Schlammbelastung	0.320	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	1.120	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	18	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	168	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	168	cm

### Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'083	m3
Menge Mittelwert/d	72	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.53	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	20.84	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	79.16	%
Trockenrückstand Total	74	t TR
Trockenrückstand "organisch"	58	t oTR

### Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	33'085	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	16	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	32'863	m3
Gasverbrauch Gasheizung	8	m3
Gasverbrauch Gasfackel	323	m3
Verbrauch Heizöl	156.0	l

### Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	92.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'782.0	m3

### Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	71'138	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'453	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	104.2	kW
Energieproduktion PV-Anlage	562	kWh
Energiebezug von BKW	6'647	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'262	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-2'615	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'388	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	35'953	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'740	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'415	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'655	kWh
<b>Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW</b>	<b>68'151</b>	<b>kWh</b>

### Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	683.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.6	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.2	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	1.7	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	7.4	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	610.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	21.0	h/d

### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'220	kg
Schlammsiebgutmenge	3'530	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'750	kg
Sandfangutmenge	0	kg

### Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	135.50	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.20	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.20	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.80	%
Klärschlamm (t TR) Total	34	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

### Filtratwasserstapel

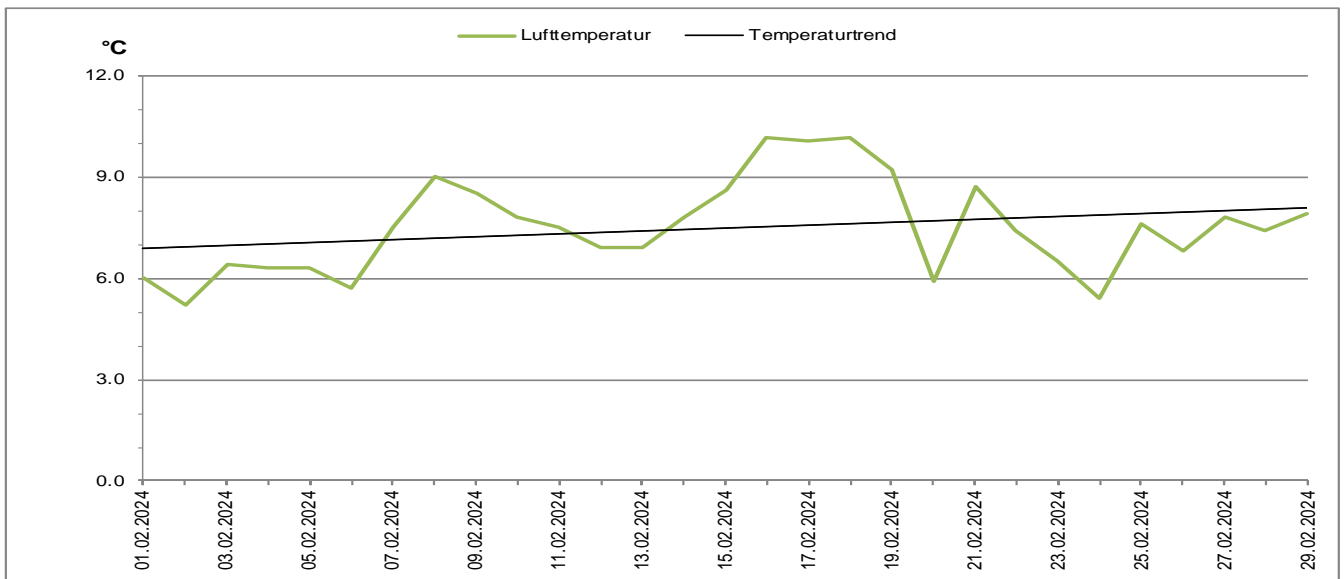
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'463	m3
------------------------------	-------	----

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

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	79	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	36'443	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	65	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	29'675	EW
Schmutzfracht CSB tot.	84'548	kg
Schmutzfracht P tot.	1'377	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'573	kg

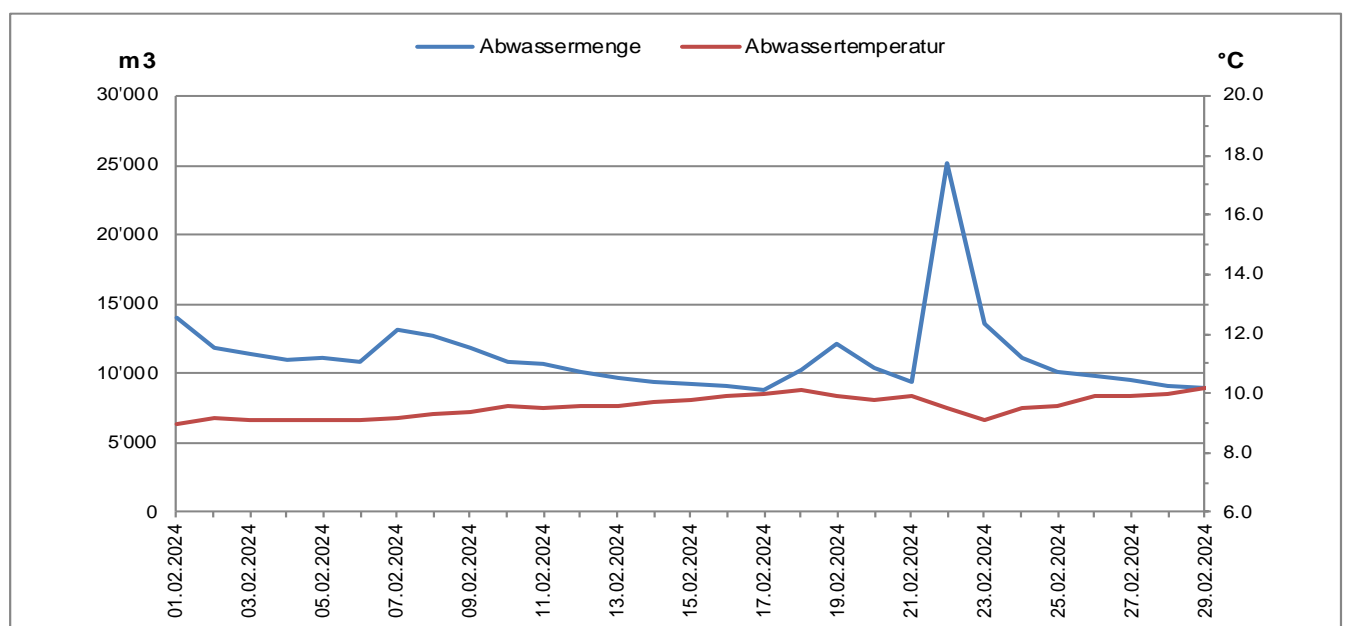
## 1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-1.8	7.5	29.5



## 1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	325'840	m3
Zulauf Mittelwert/d	11'236	m3
Zulauf Minimum	74	l/s
Zulauf Maximum	410	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	9.6	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.00	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	79	133
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	19'559	36'443	61'236

<b>P tot</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	50	65	82
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	22'873	29'675	37'515

### 1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	325'840	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	84'548	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'377	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'573	kg

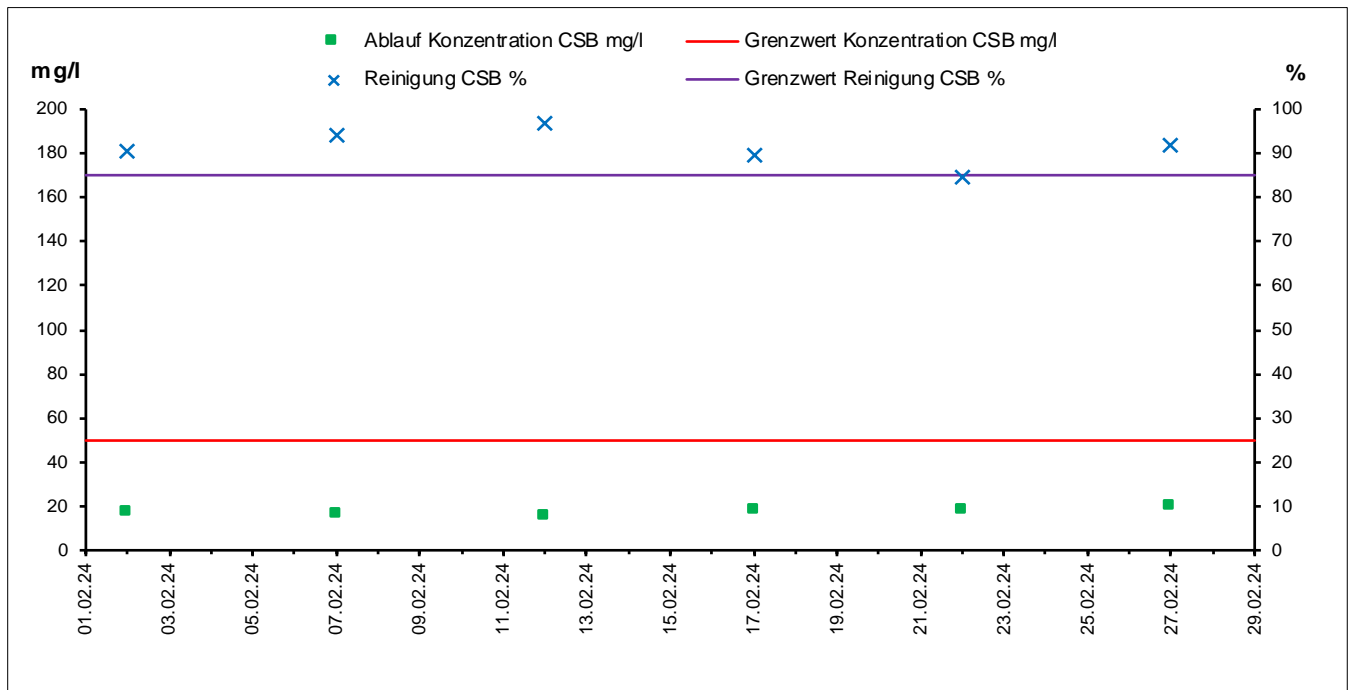
## 2 Abwasserreinigung

### 2.1 Frachtabgaben Kanton BE

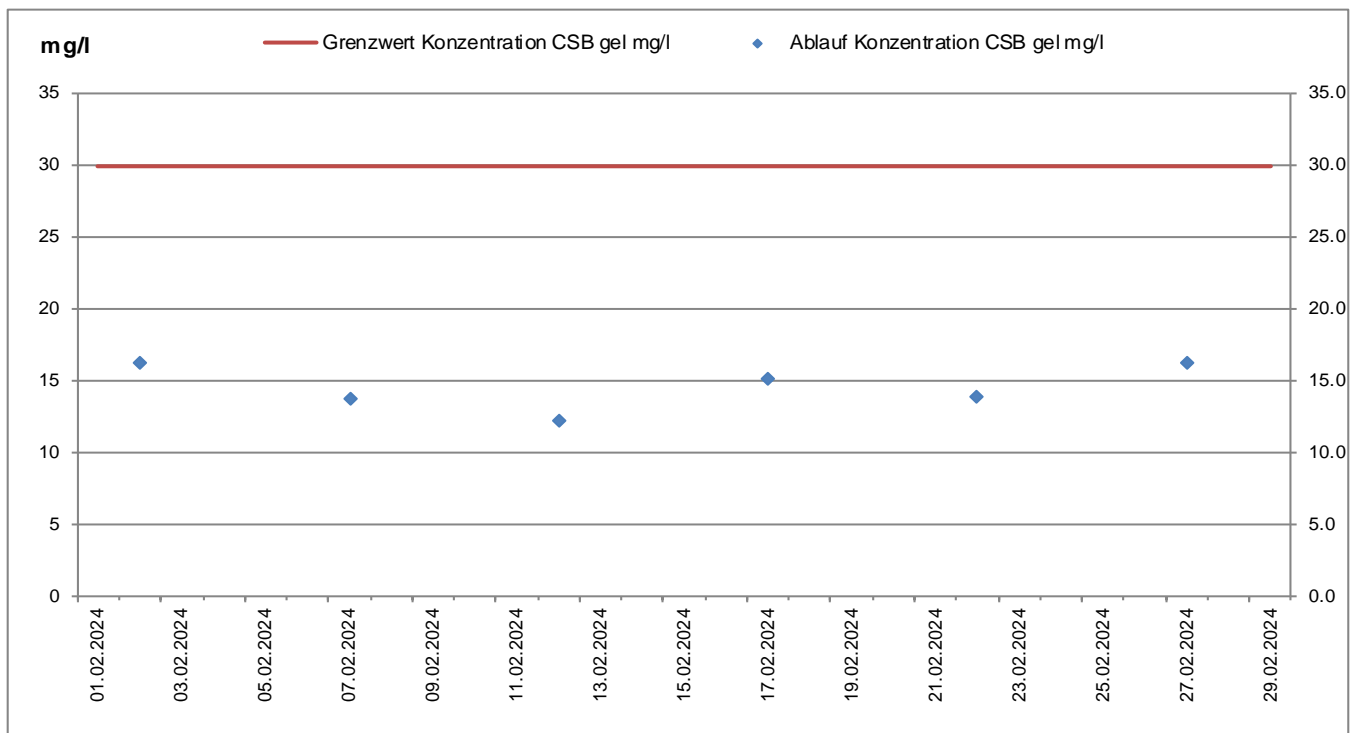
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Mär 2023	378'880	11'366	7'653	3'061	180	3'231	5'370	3'222	276	663	21'543
Apr 2023	346'900	10'407	6'071	2'428	186	3'343	6'740	4'044	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
Nov 2023	456'180	13'685	7'245	2'898	205	3'690	3'448	2'069	330	792	23'134
Dez 2023	709'840	21'295	7'634	3'053	211	3'804	5'661	3'396	296	710	32'259
Jan 2024	533'580	16'007	9'595	3'838	233	4'197	5'895	3'537	63	152	27'731
Feb 2024	325'840	9'775	6'722	2'689	161	2'903	5'363	3'218	65	155	18'740

## 2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

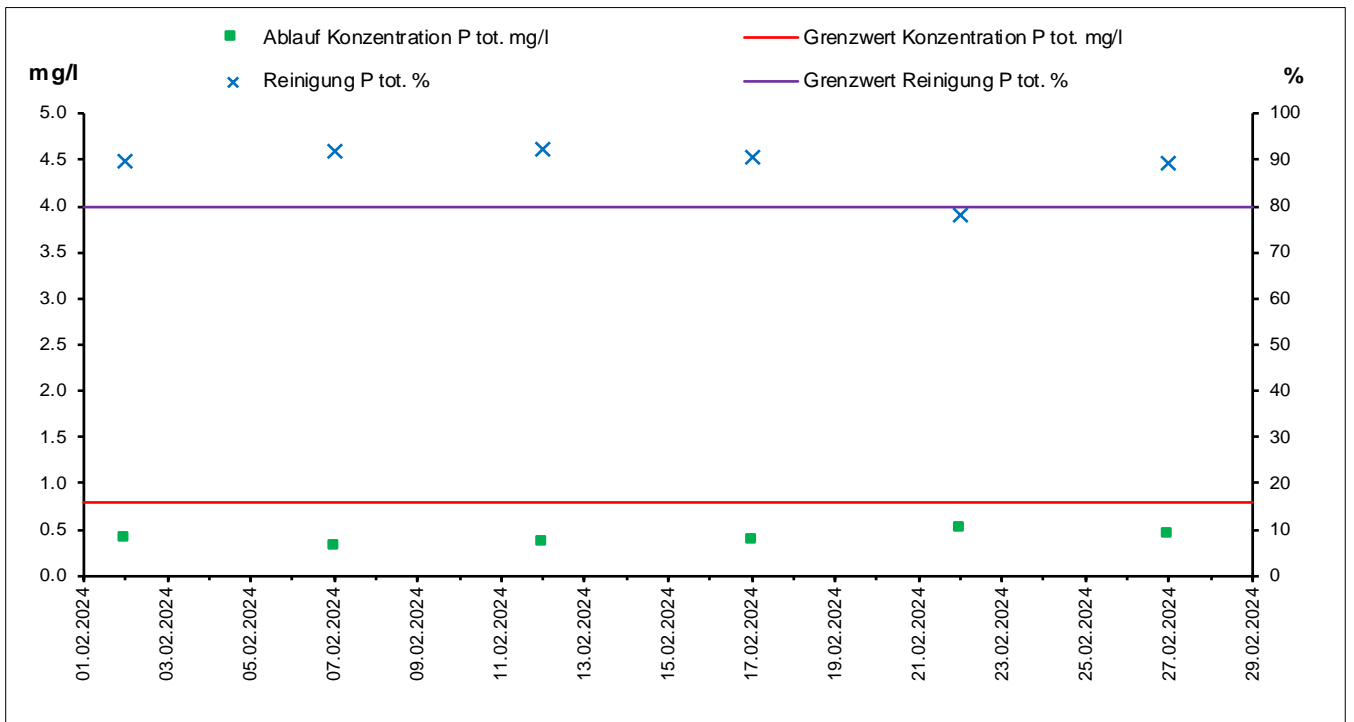
### 2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>tot</sub>)



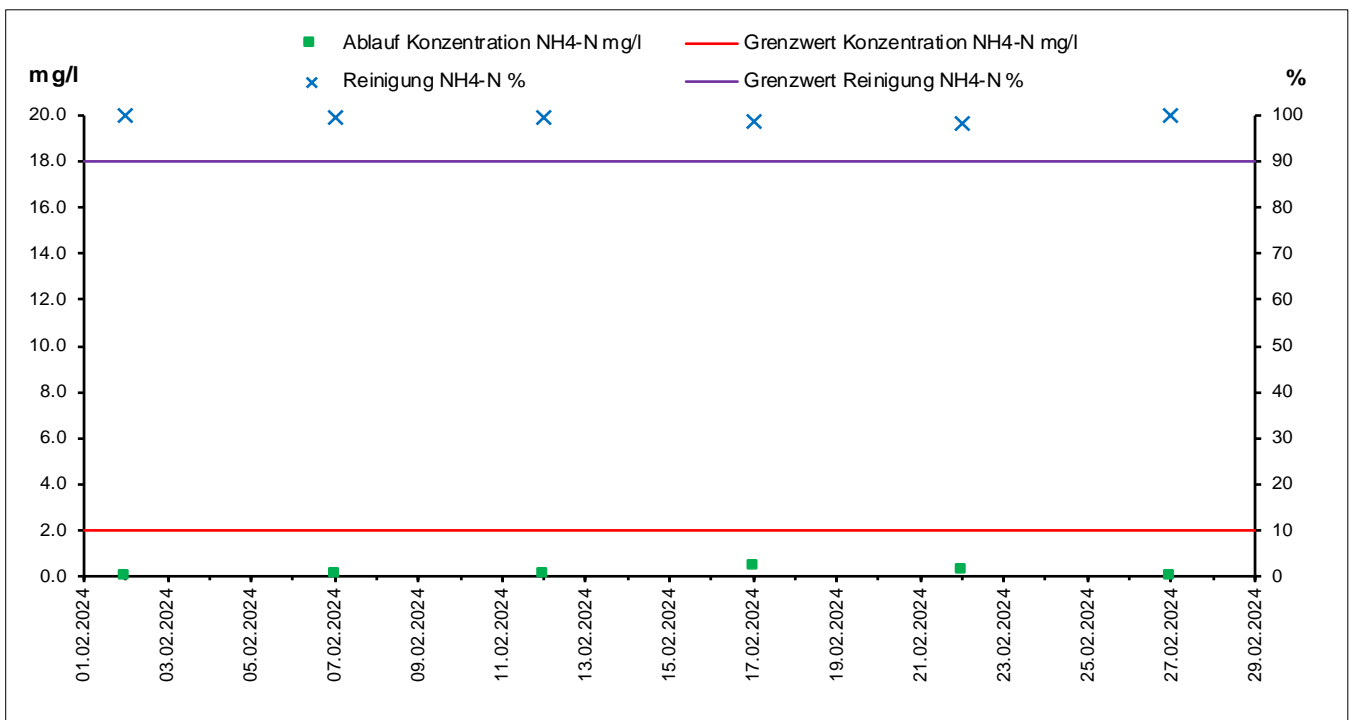
### 2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>gel</sub>)



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

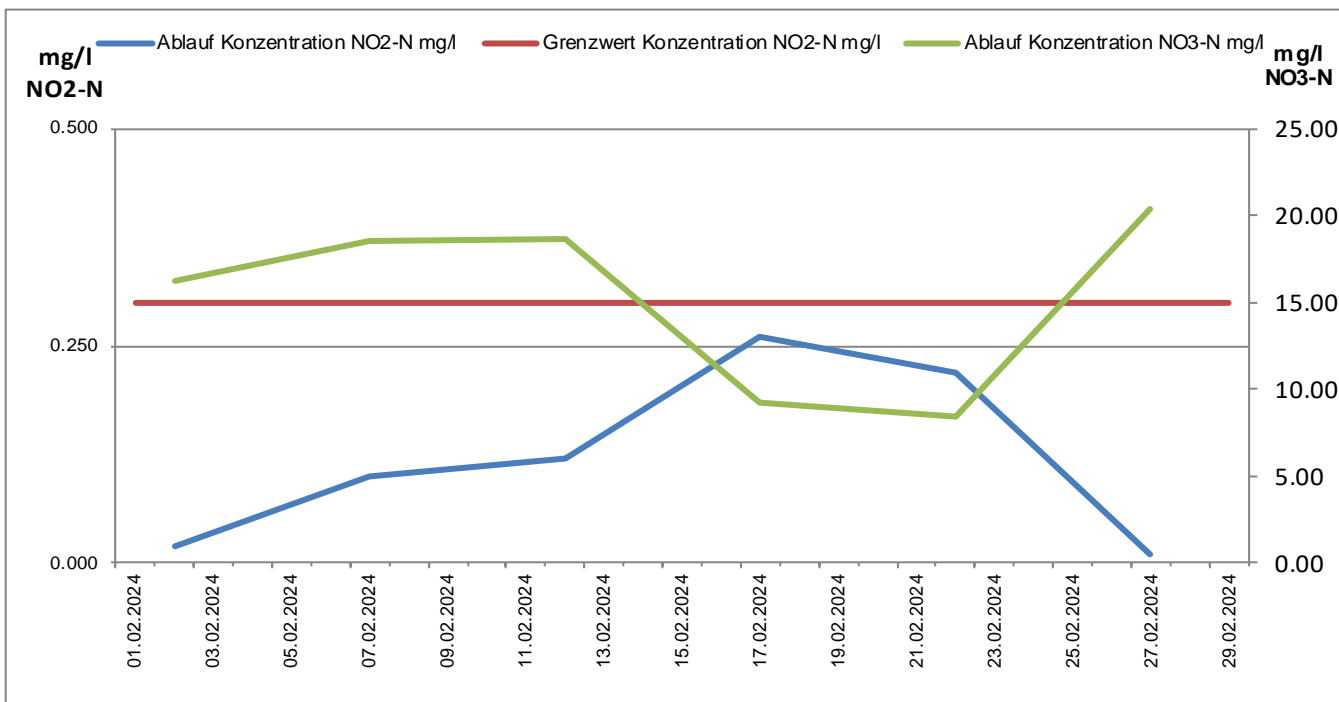


### 2.2.4 Ammonium (NH<sub>4</sub>-N)



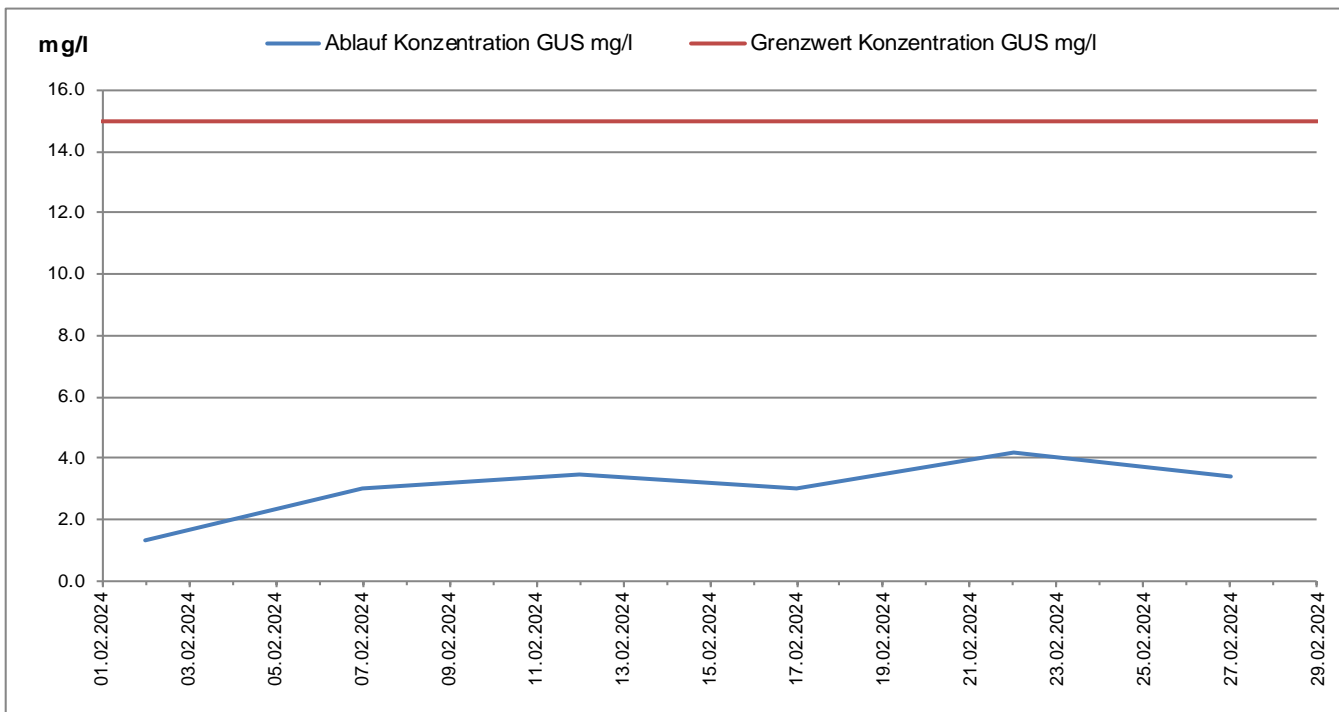


### 2.2.5 Nitrit (NO<sup>2</sup>-N) und Nitrat (NO<sup>3</sup>-N)



### 2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



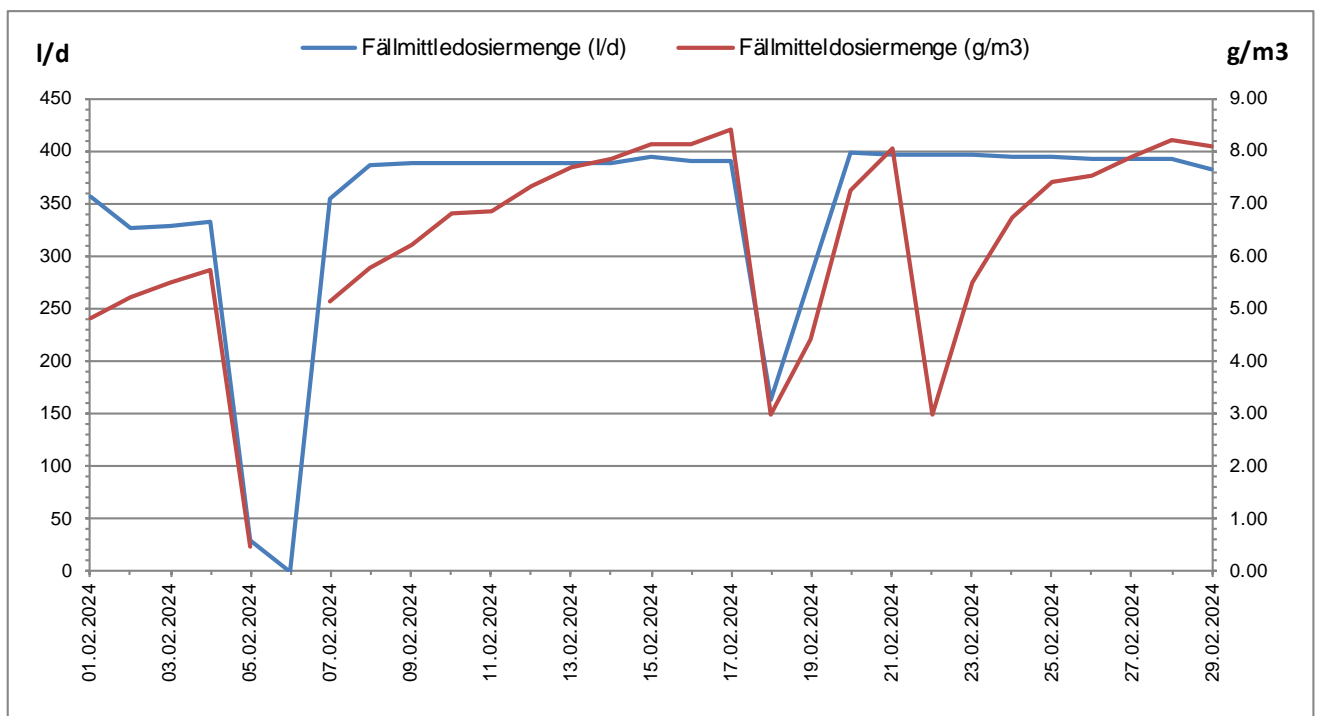
# Betrieb ARA

## 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

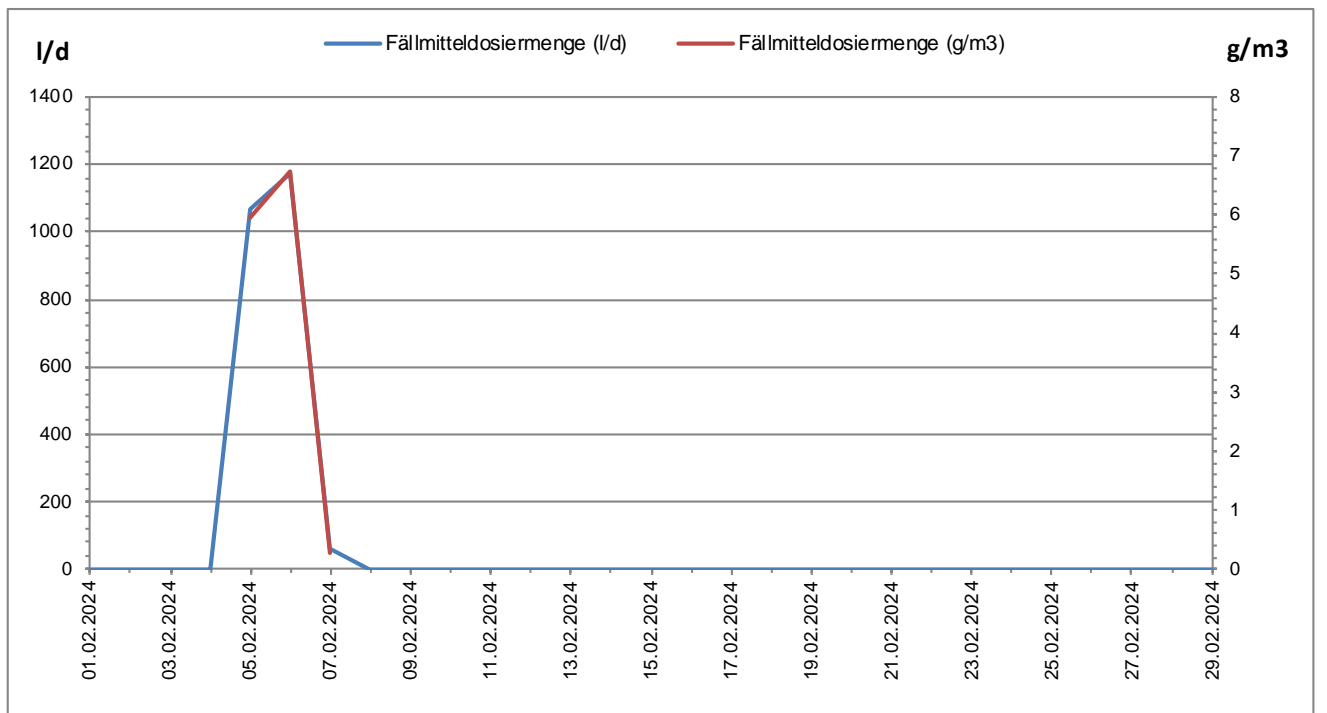
Liefermenge in kg	16'940	kg
Liefermenge m3	10.929	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	10'019	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'904	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.33	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.55	(g/g Ptot)



### 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	9'280	kg
Liefermenge m3	7.138	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	2'298	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	143	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.33	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.07	(g/g Ptot)

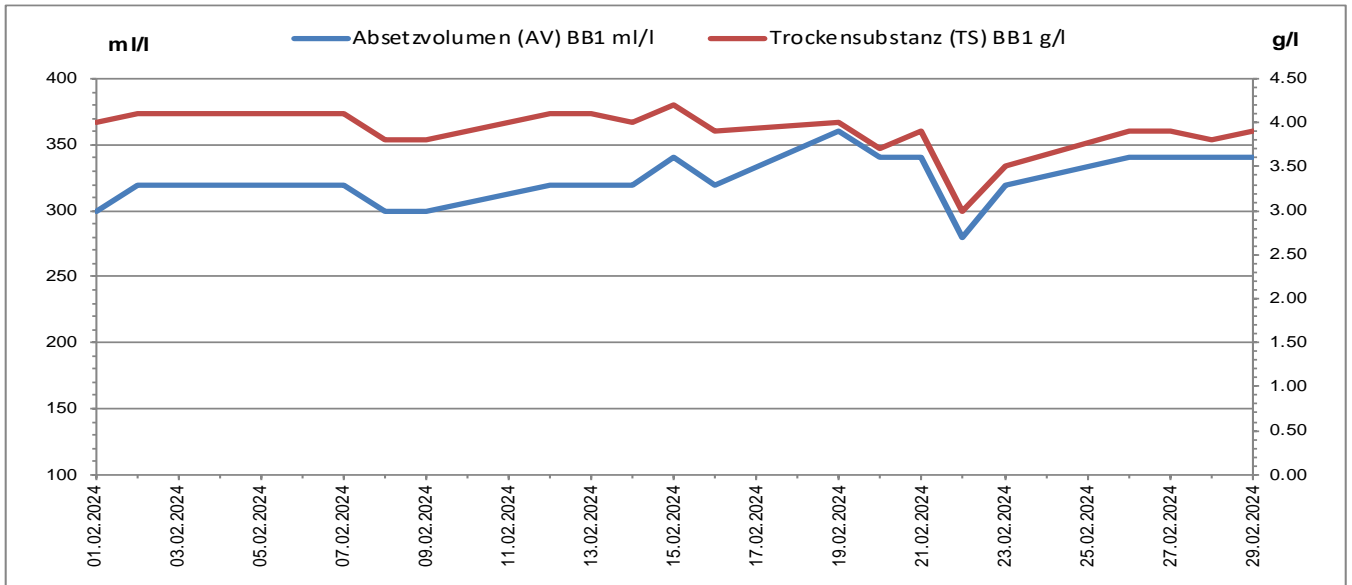


## 2.4 Biologie

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

#### Belebtschlammbecken (BB1)

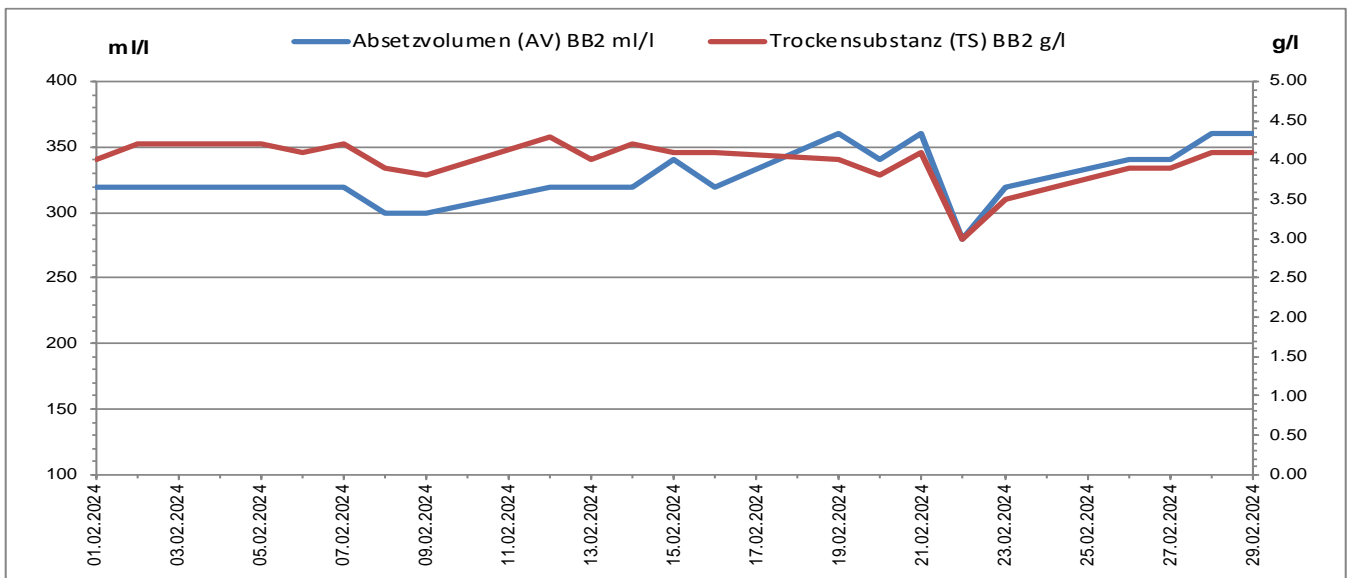
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	324	360
Trockensubstanz (TS) g/l	3.00	3.90	4.20



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

#### Belebtschlammbecken (BB2)

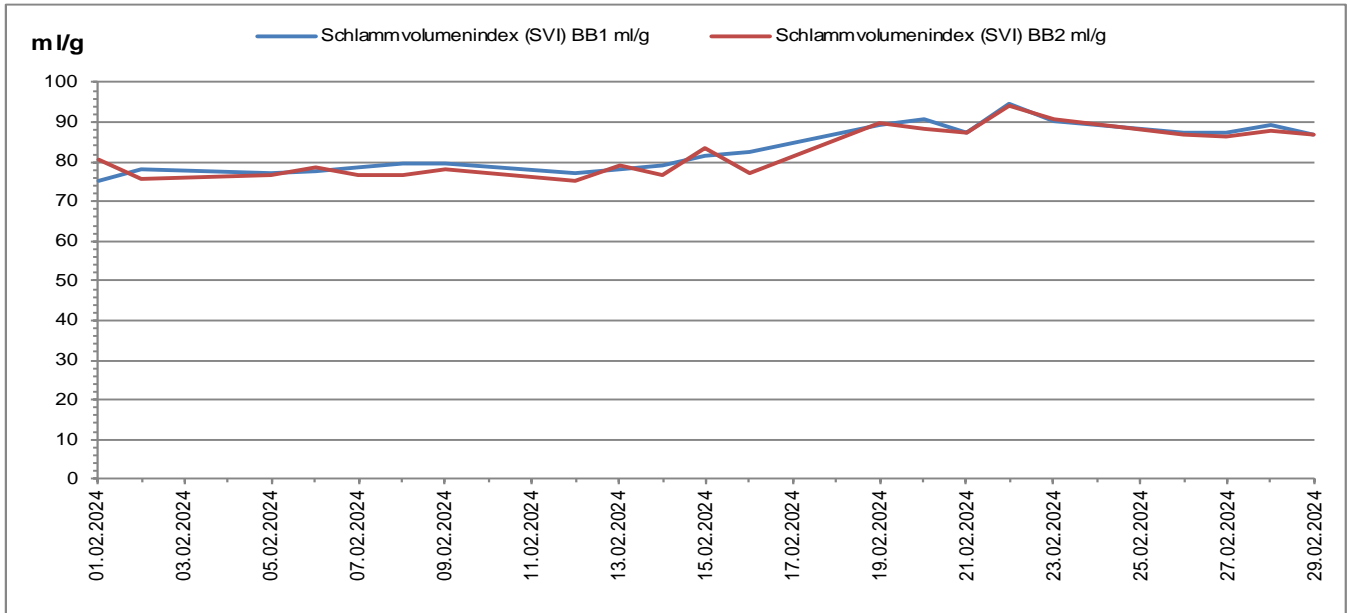
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	328	360
Trockensubstanz (TS) g/l	3.00	4.00	4.30



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

#### Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

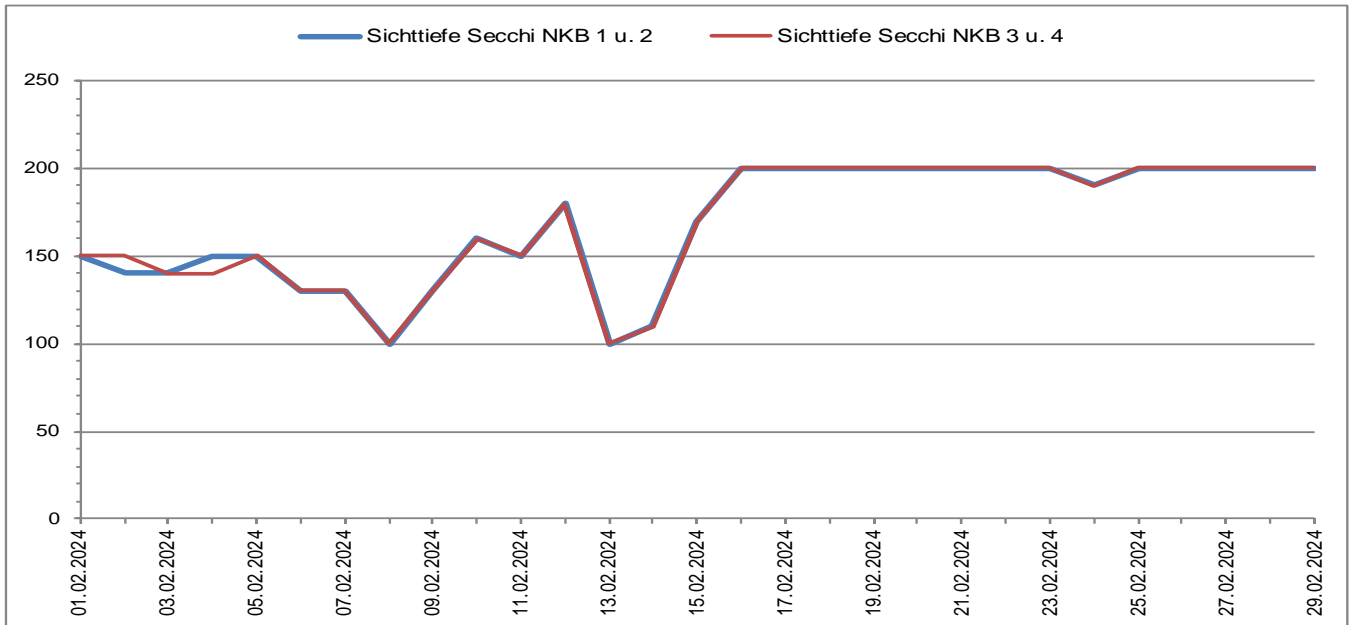
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	75	83	95
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	75	83	94



## 2.5 Nachklärung

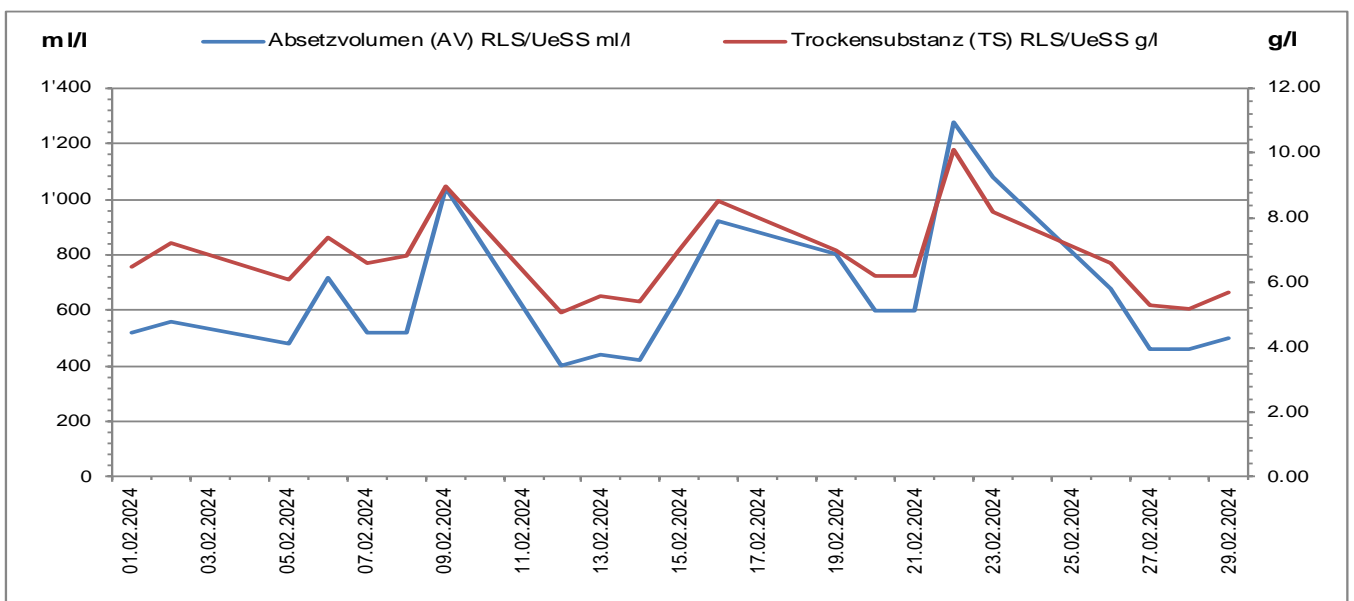
### 2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	168	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	100	168	200



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

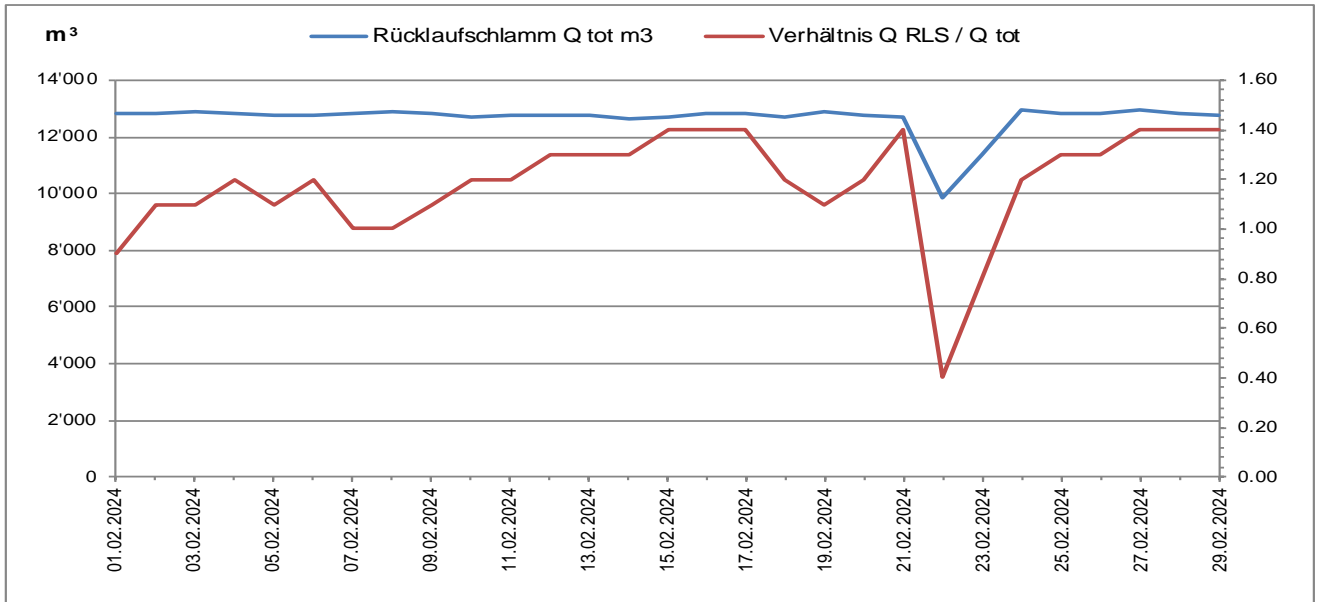
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	400	650	1280
Trockensubstanz (TS) g/l	5.10	6.70	10.10



### 2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

#### Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

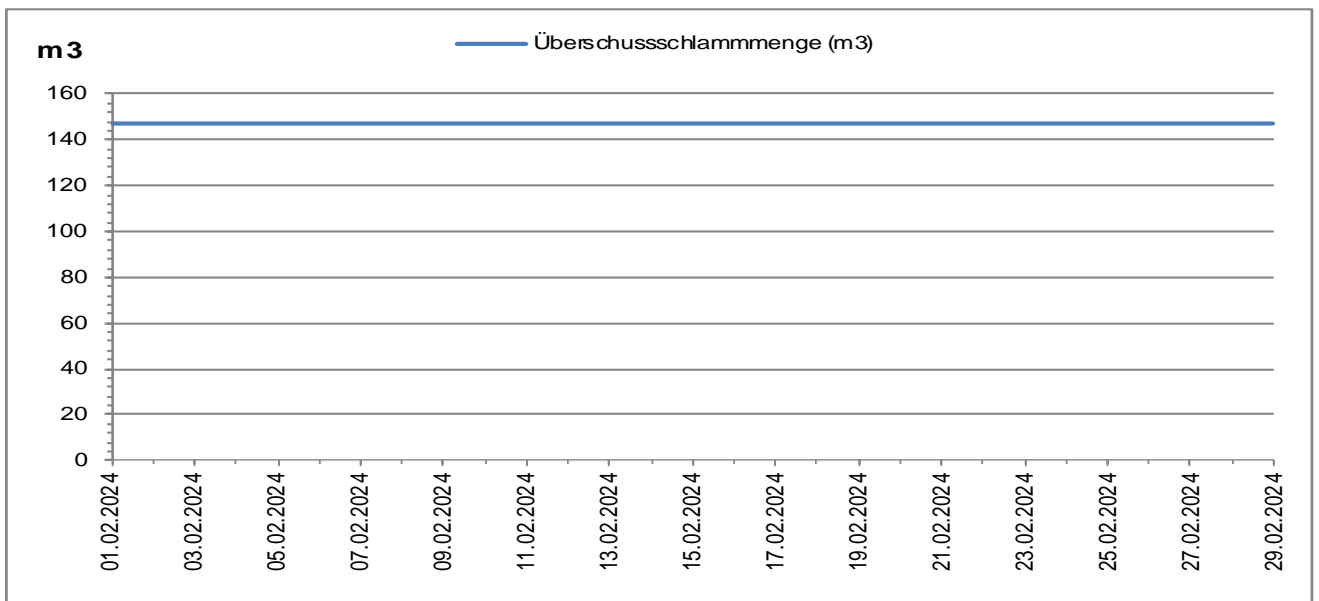
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m <sup>3</sup> /d	9'829	12'653	12'948
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.20	1.40



### 2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

#### Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m <sup>3</sup> /d)	147	147	147
Überschussschlammmenge Qtot (m <sup>3</sup> )		4'263	
Schlammalter (d)		18	



# 3 Schlammbehandlung

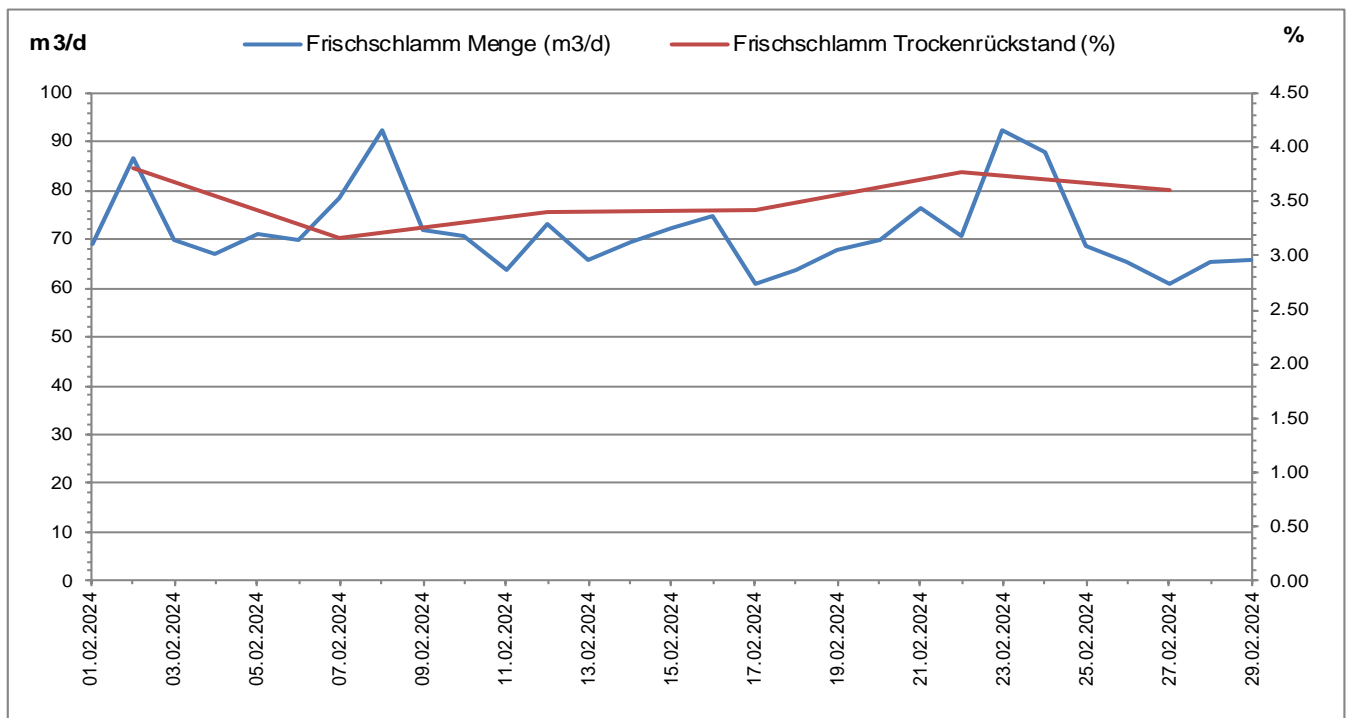
## 3.1 Frischschlamm

### Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	<b>2'389</b>	m3
Frishschlamm Menge Netto	<b>2'083</b>	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	<b>306</b>	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	<b>74</b>	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	<b>58</b>	t oTR

### Frishschlammdaten detailliert

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m <sup>3</sup> /d)	61	<b>72</b>	93
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.17	<b>3.53</b>	3.81
Frishschlamm Glührückstand (%)	18.99	<b>20.84</b>	23.30
Frishschlamm Glühverlust (%)	76.70	<b>79.16</b>	81.01
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.10	<b>2.50</b>	3.30
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.70	<b>2.00</b>	2.50
Frishschlamm pH-Wert (pH)		<b>6.48</b>	

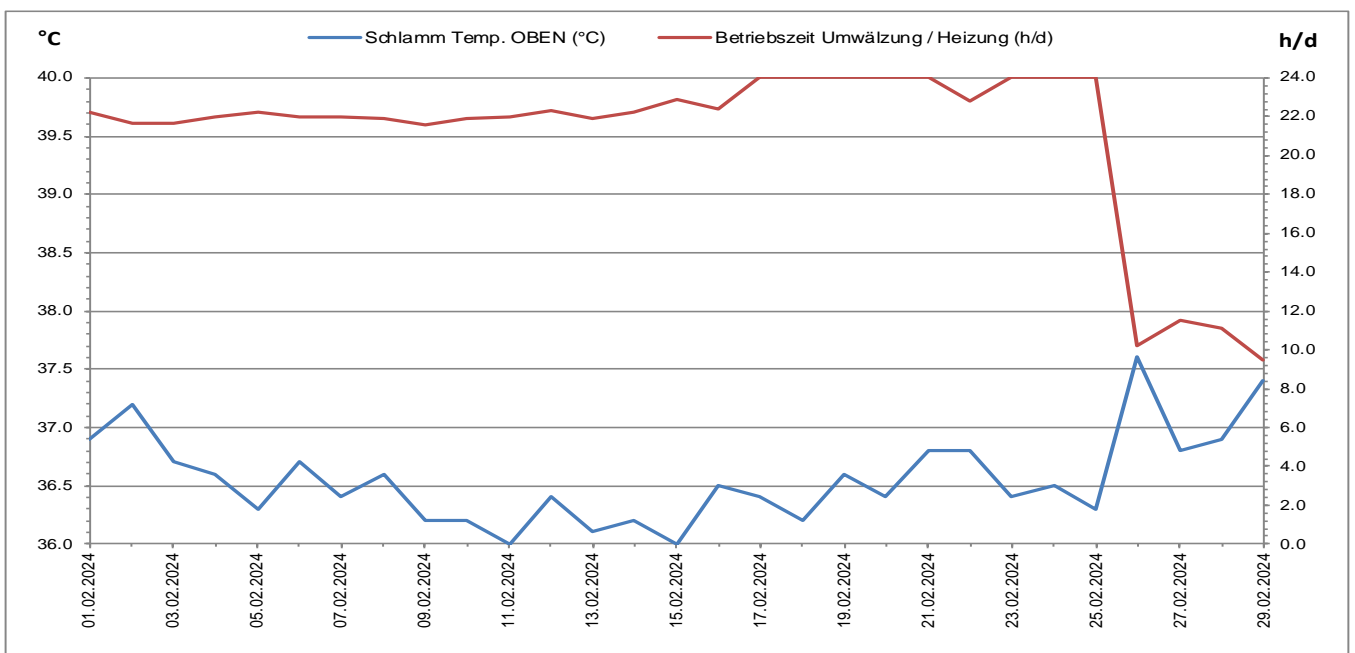




### 3.2 Faulung

**Daten Schlammfäulung**

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.74	1.83	1.89
Glührückstand GR (%)	36.28	39.62	40.90
Glühverlust GV (%)	59.10	60.38	63.72
Abbauleistung oTR (%)	55.54	58.11	59.70
Temperatur OBEN (°C)	36.00	36.60	37.60
pH-Wert (pH)		7.28	
Organische Säuren mg/l		290.70	
Faulzeit (d)		34	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		21.0	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		610.0	

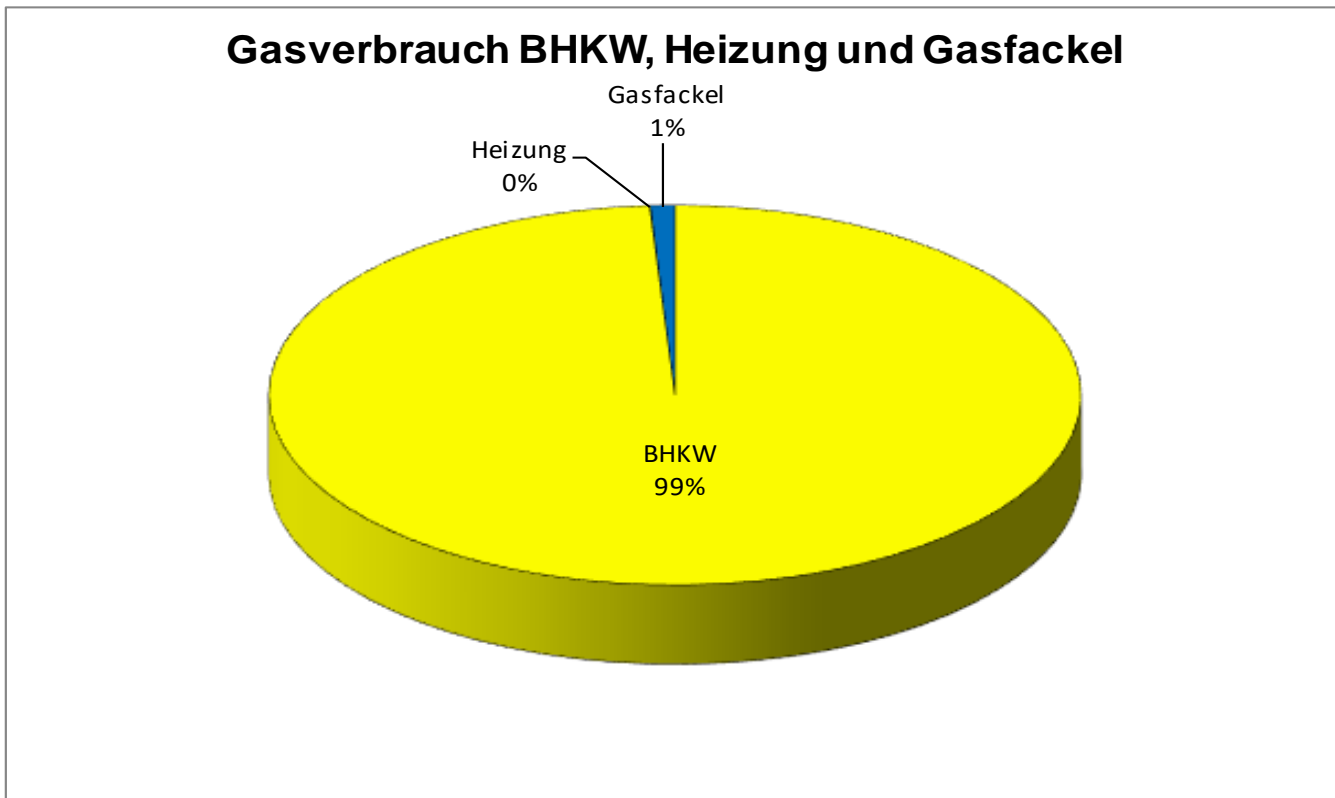


## 4 Gas- und Oelhaushalt

### 4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m <sup>3</sup> /d)	979	1'141	1'478
Gasproduktion pro m <sup>3</sup> FS (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> FS)	11	16	22
Gasproduktion pro kg oTR FS (m <sup>3</sup> /kg oTR)	0.400	0.600	0.700
<b>Gasproduktion Menge TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>33'085</b>		

<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	683.0	0.2	1.7
Gasverbrauch (m <sup>3</sup> )	32'863	8	323
Gasverbrauch pro kWh (m <sup>3</sup> /kWh)	2.160		
Gasverbrauch pro h (m <sup>3</sup> /h)		37.65	190.00
<b>Gasverbrauch TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>33'194</b>		



### 4.2 Oelhaushalt

#### Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	7.4	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.3	h/d
Ölheizung Verbrauch	156	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	5.00	l/d

## 5 Entsorgung

### 5.1 Rechen- und Sandfanggut

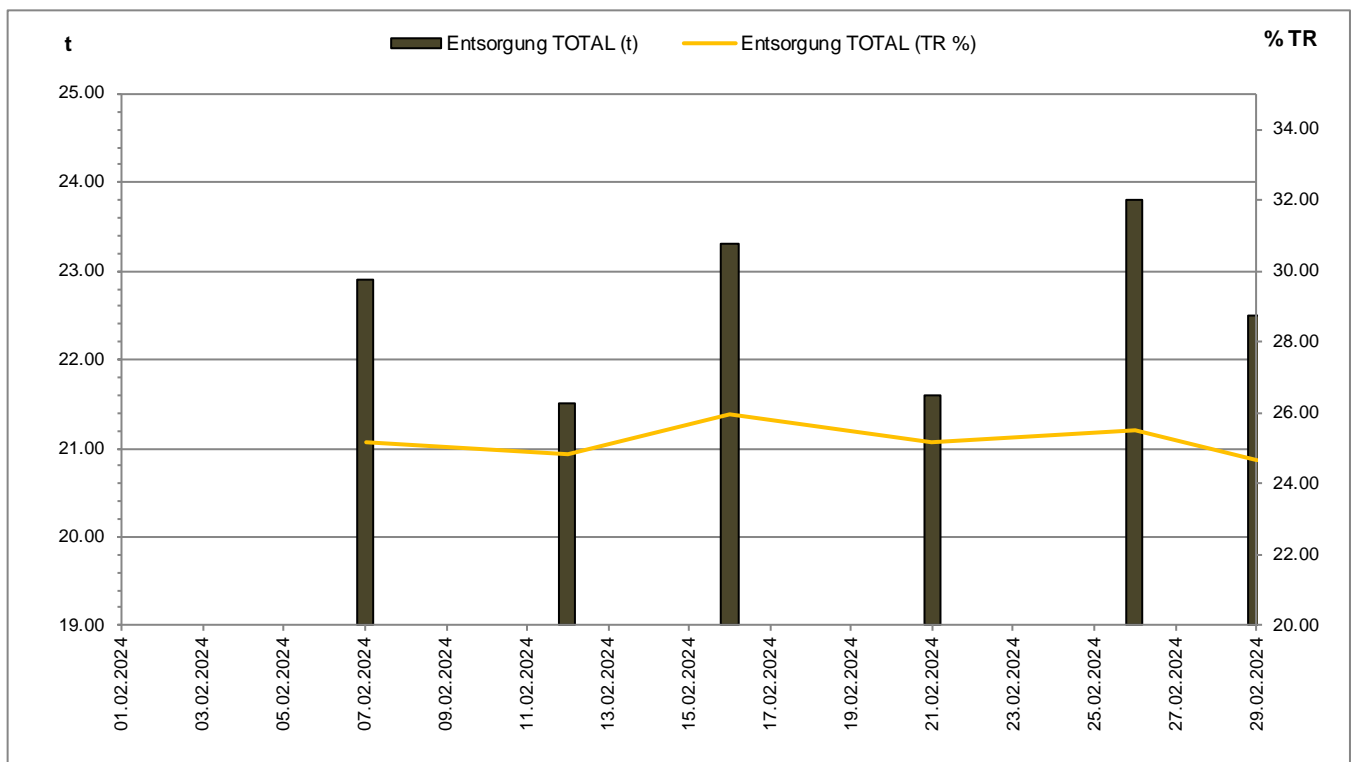
#### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'220	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	844	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'530	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	883	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'750	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'550	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 %	24.66	25.20	25.93
Klärschlammabgabe GR %	37.31	38.20	38.57
Klärschlammabgabe GV %	61.43	61.80	62.69
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		135.50	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		34.18	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		21.13	t oTR



## 6 Wasser- und Energiebilanz

### 6.1 Trink- und Brauchwasser

#### Wasserhaushalt ARA

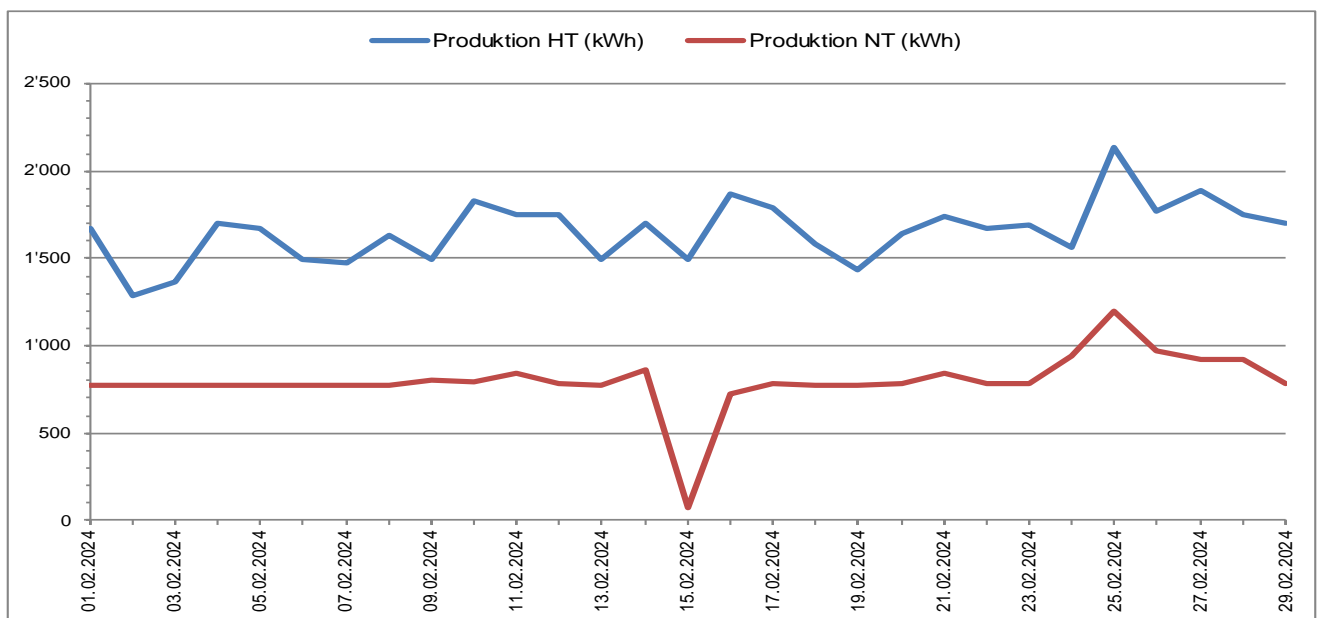
Trinkwasser Total Verbrauch	92.0	m <sup>3</sup>
Brauchwasser Total Verbrauch	3'782	m <sup>3</sup>

### 6.2 Elektrische Energie

#### 6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

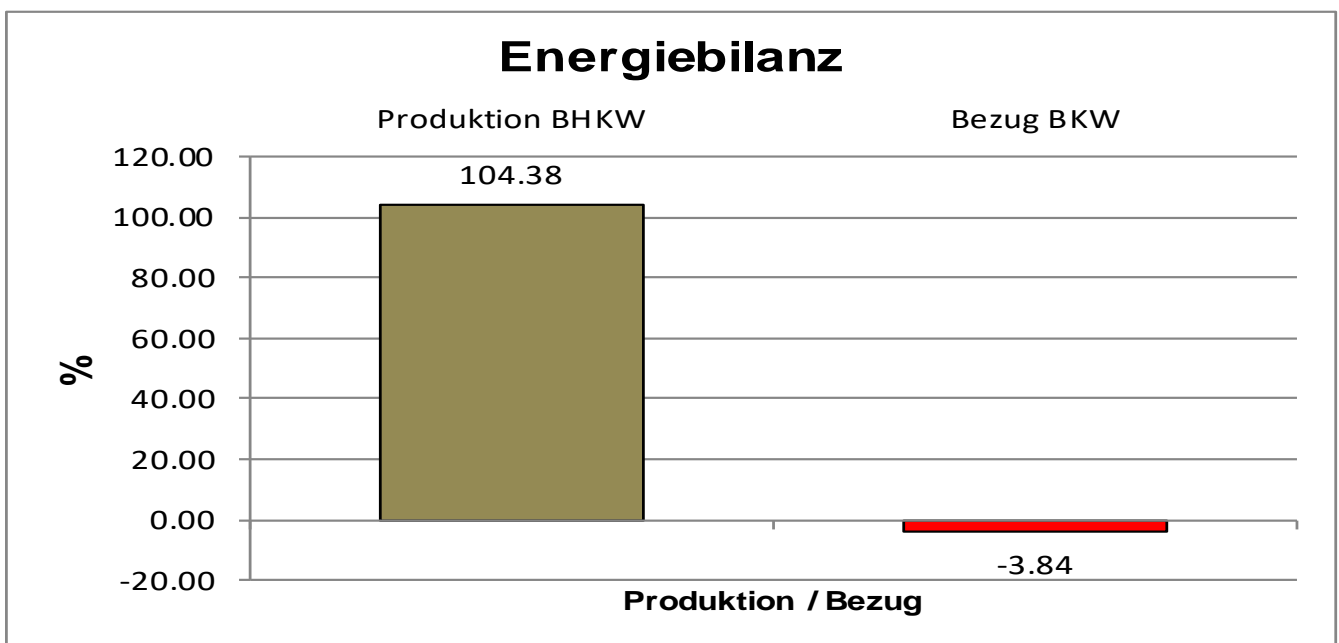
#### Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	48'056	kWh
BHKW Produktion (NT)	23'082	kWh
BHKW Produktion TOTAL	71'138	kWh



**Energiebezug und Rücklieferung (BKW)**

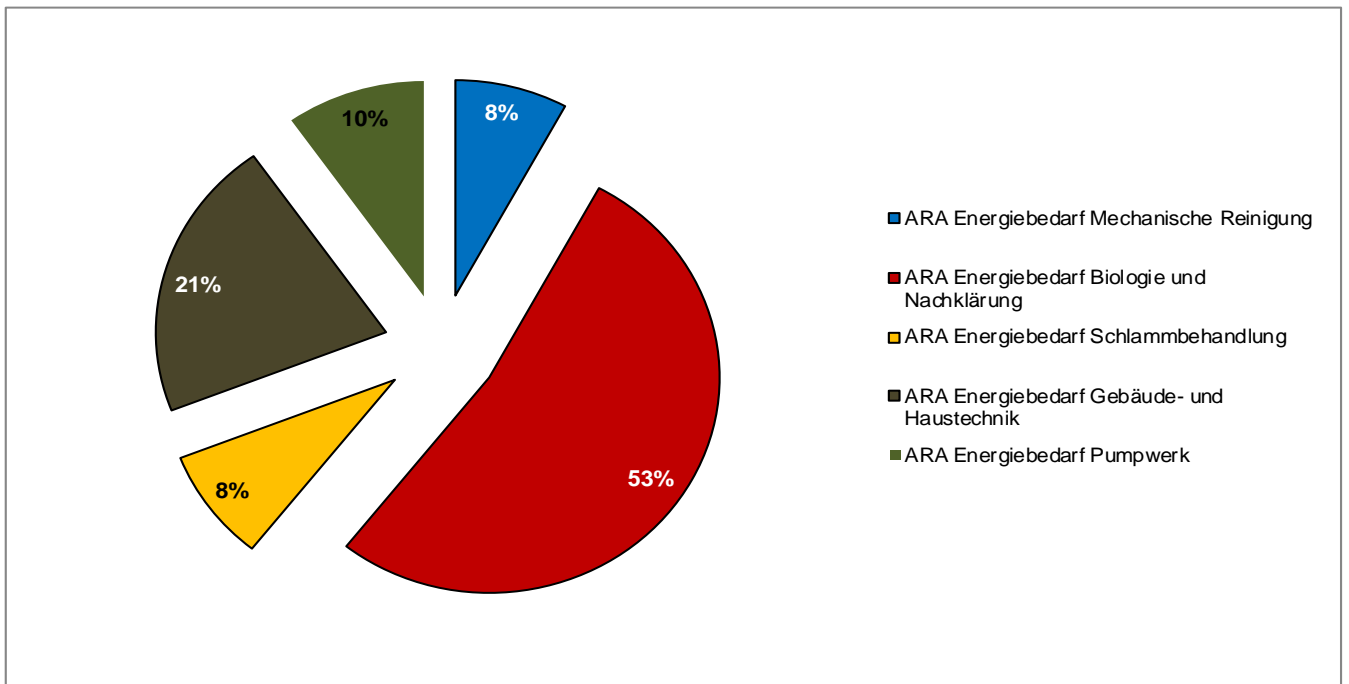
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	133	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'184	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'463	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	6'647	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'455	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	807	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'262	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-2'615	kWh



### 6.2.2 Grafik Energieverteilung

#### Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'388	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	35'953	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'740	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'415	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'655	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	61'496	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	68'151	kWh



## 7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.02.2024 Regnerisch und trüb.  
02.02.2024 Meist stark bewölkt.  
03.02.2024 Schönes und mildes Wetter.  
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten sowie Auslaufwerte sind in Ordnung.  
04.02.2024 Sehr sonnig bei sehr milden Temperaturen.  
05.02.2024 Weiterhin sehr sonniges und absolut mildes Wetter.  
06.02.2024 Weiterhin meist sonnig bei milden Temperaturen.  
07.02.2024 Tagsüber noch meist sonnig bei milden Temperaturen.  
08.02.2024 Meist stark bewölkt mit etwas Regen.  
Durchführen von grossem Labor. Alle Werte sind in Ordnung.  
09.02.2024 Bewölkt.  
10.02.2024 Bewölkt.  
11.02.2024 Bewölkt.  
12.02.2024 Bewölkt.  
13.02.2024 Schön.  
Grosses Labor mit Pipettentest.  
14.02.2024 Meist leicht bis stark bewölkt. Nachmittags einige sonnige Abschnitte.  
15.02.2024 Leicht bewölkt.  
16.02.2024 Bewölkt.  
17.02.2024 Bewölkt.  
18.02.2024 Hochnebel.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.  
19.02.2024 Regen.  
20.02.2024 Bewölkt.  
21.02.2024 Leicht bewölkt.  
22.02.2024 Regen.  
23.02.2024 Schön.  
Grosses Labor mit ADDISTA-Qualitätskontrollen.  
24.02.2024 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten bei eher milden Temperaturen.  
25.02.2024 Meist leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten.  
26.02.2024 Bewölkt.  
Schlammwärmetauscher wird gereinigt.  
27.02.2024 Regnerisch.  
28.02.2024 Hochnebel.  
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.  
29.02.2024 Hochnebel.