



# Monatsbericht Mai 2022

# 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
3 Betrieb ARA.....	10
3.1 Phosphatfällung.....	10
3.1.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie).....	10
3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie).....	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
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 / Tagesrapport.....	23

# 1 Betriebsdaten allgemein

## 1.1 Zusammenfassung

### Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	18.1	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	14.0	°C
Abwasserzulauf Total	261'720	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	8'443	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	55	l/s
Abwasserzulauf Maximum	429	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.50	pH

### Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	12'449	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	6.98	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.48	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	3.30	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.260	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.770	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	15	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	183	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	182	cm

### Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'076	m3
Menge Mittelwert/d	67	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.81	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	27.16	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	72.84	%
Trockenrückstand Total	75	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

### Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	37'879	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	19	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	37'711	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

### Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	114.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'734.0	m3

### Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	82'754	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'669	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	111.8	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1749	kWh
Energiebezug von BKW	3'290	kWh
Energierücklieferung an BKW	20'378	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-17'088	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'856	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	37'765	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'088	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'024	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'363	kWh
<b>Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW</b>	<b>65'096</b>	<b>kWh</b>

### Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	740.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	440.9	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.2	h/d

### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'300	kg
Schlammsiebgutmenge	3'400	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	6'700	kg
Sandfangutmenge	7'200	kg

### Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	67.50	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	27.70	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	43.08	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	56.92	%
Klärschlamm (t TR) Total	19	t
Klärschlamm (t oTR) Total	11	t

### Filtratwasserstapel

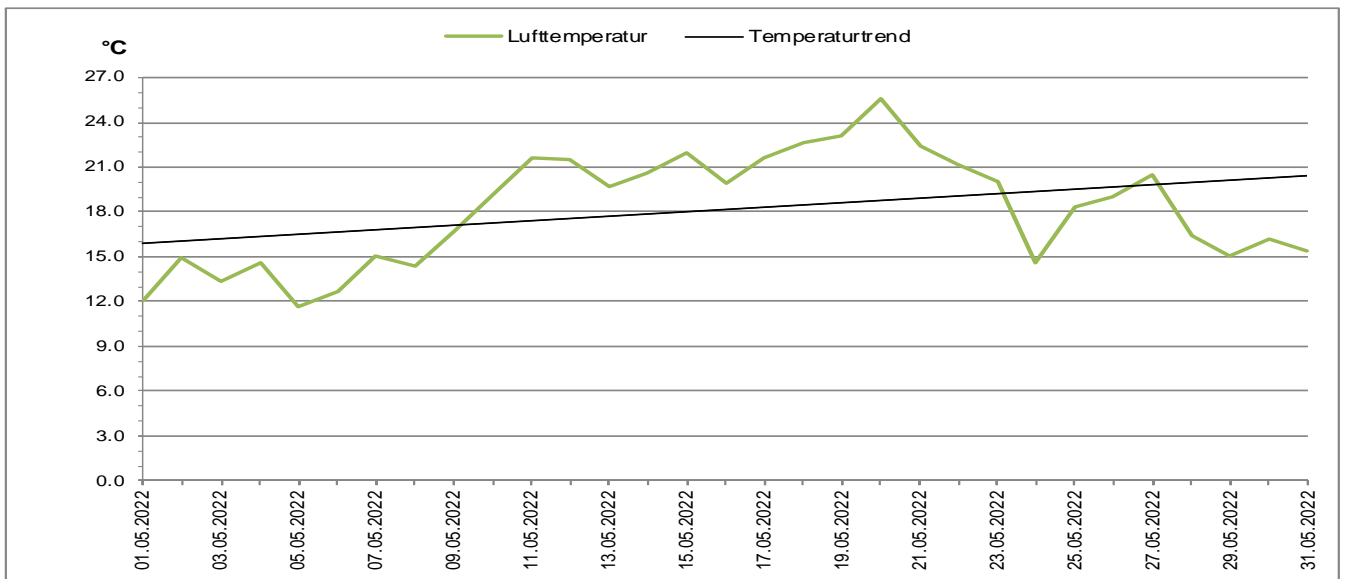
Filtratwasserdosierung TOTAL	1'245	m3
------------------------------	-------	----

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

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	54	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	24'906	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	53	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'445	EW
Schmutzfracht CSB tot.	61'767	kg
Schmutzfracht P tot.	1'213	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'299	kg

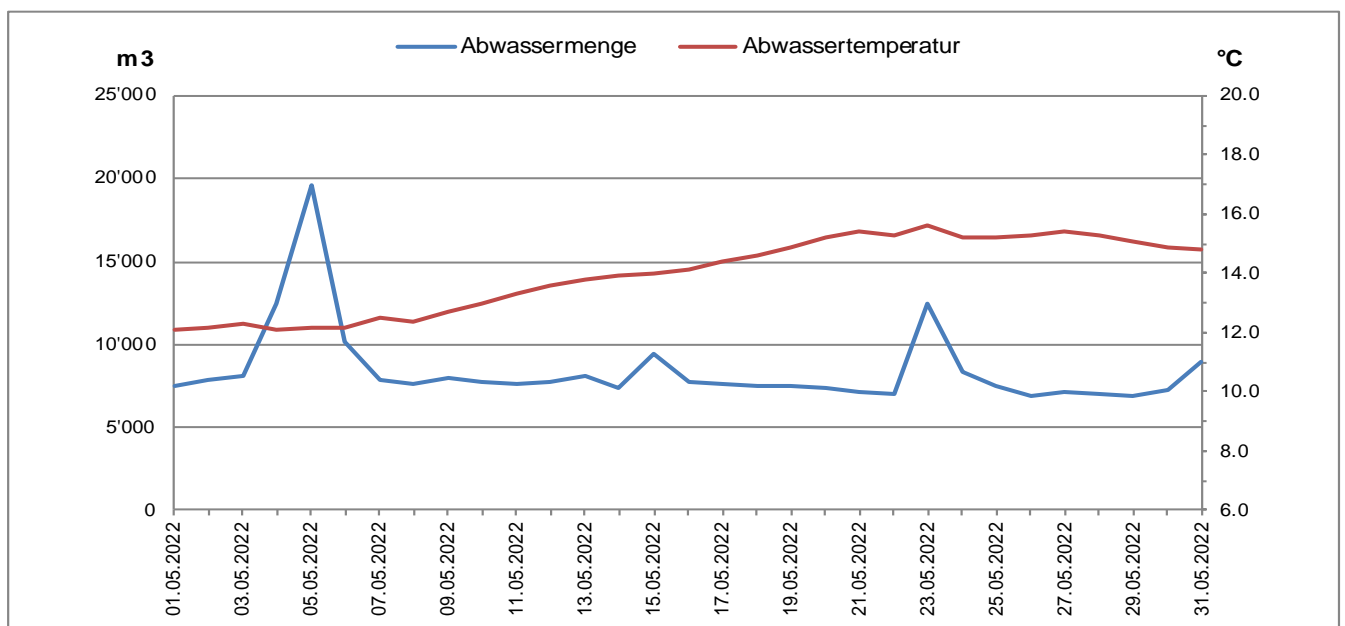
## 1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	3.3	18.1	37.4



## 1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	261'720	m3
Zulauf Mittelwert/d	8'443	m3
Zulauf Minimum	55	l/s
Zulauf Maximum	429	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	14.0	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.50	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	91
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	16'054	24'906	41'830

<b>P tot</b>	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	45	53	75
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	20'896	24'445	34'521

### 1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	261'720	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	61'767	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'213	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'299	kg

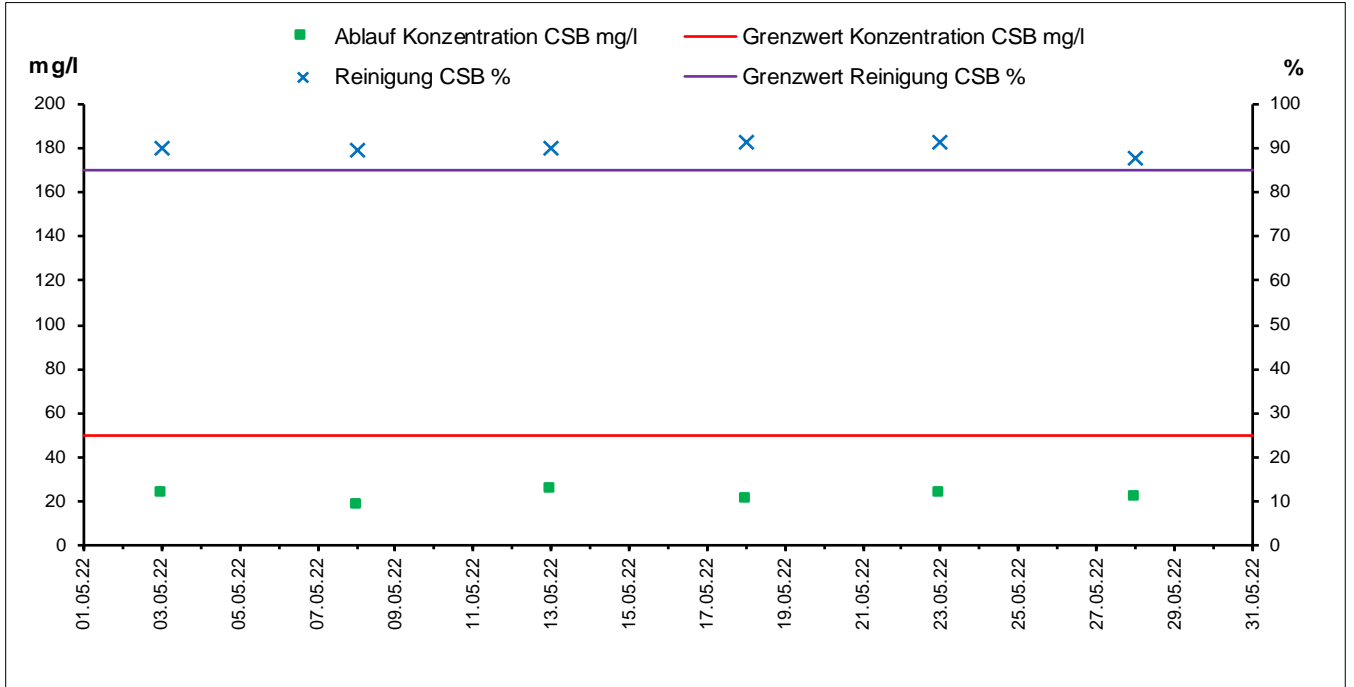
## 2 Abwasserreinigung

### 2.1 Frachtabgaben Kanton BE

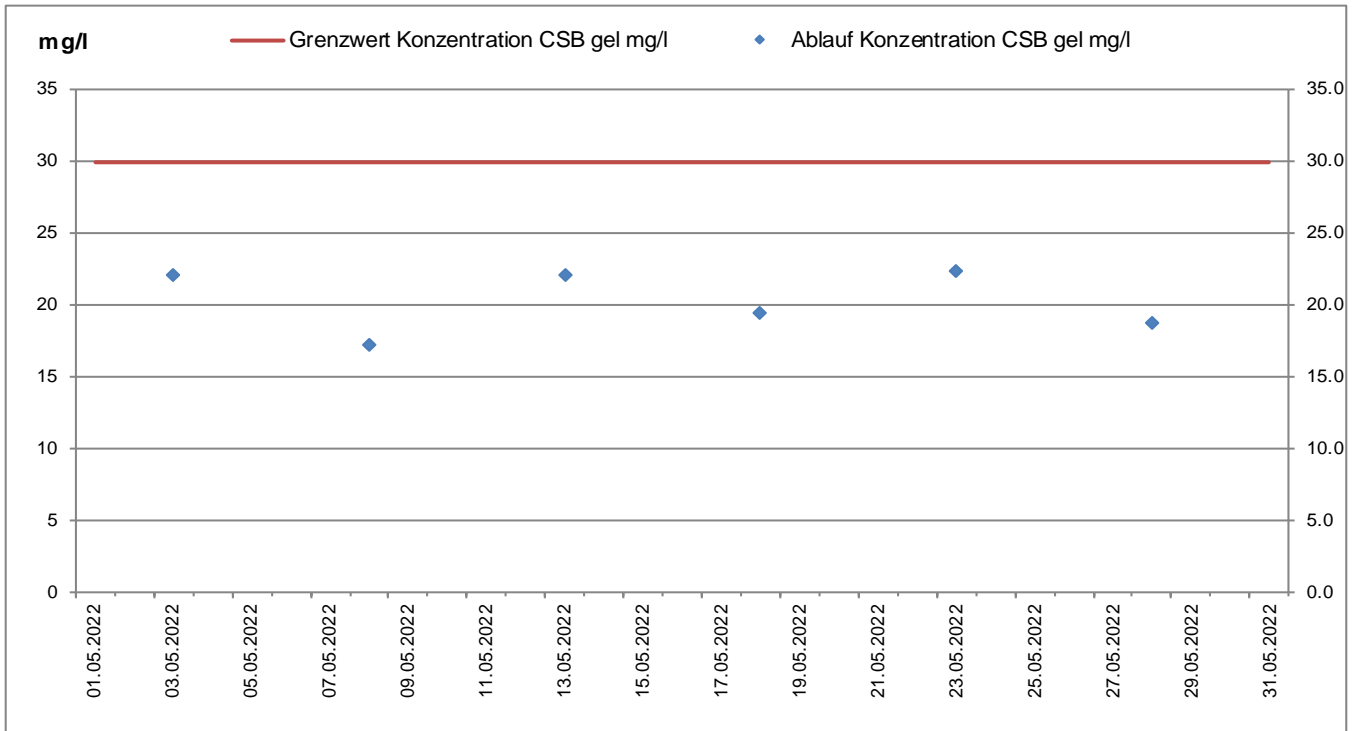
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Jun 2021	475'180	14'255	7'106	2'842	181	3'263	3'178	1'907	177	425	22'693
Jul 2021	788'520	23'656	9'353	3'741	237	4'260	6'528	3'917	185	443	36'017
Aug 2021	526'020	15'781	8'498	3'399	172	3'098	4'441	2'664	322	773	25'716
Sep 2021	282'260	8'468	5'300	2'120	127	2'277	4'425	2'655	62	149	15'668
Okt 2021	252'820	7'585	4'739	1'895	119	2'145	5'262	3'157	49	117	14'899
Nov 2021	244'100	7'323	4'359	1'744	106	1'915	5'761	3'456	14	33	14'470
Dez 2021	354'220	10'627	9'869	3'948	264	4'759	8'001	4'800	99	237	24'371
Jan 2022	290'520	8'716	5'526	2'210	120	2'155	6'855	4'113	31	74	17'268
Feb 2022	289'440	8'683	5'827	2'331	150	2'691	5'351	3'210	48	115	17'030
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

## 2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

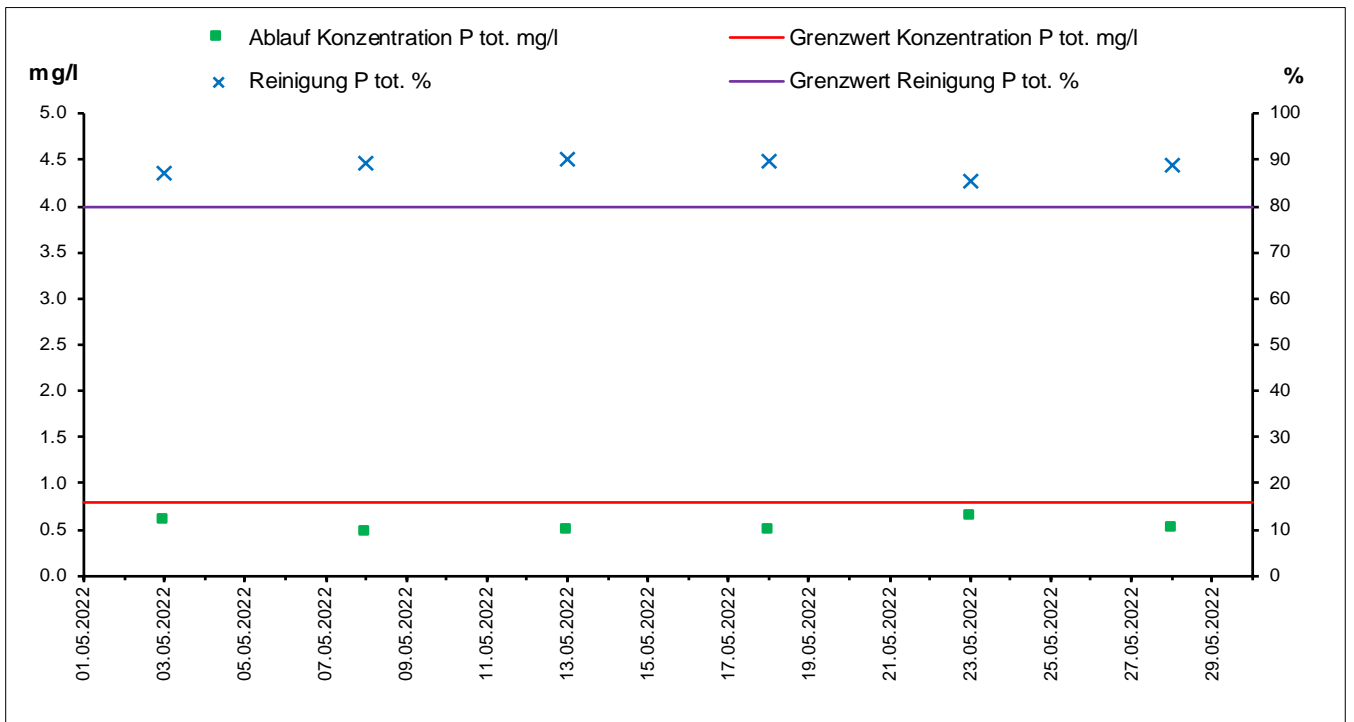
### 2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>tot</sub>)



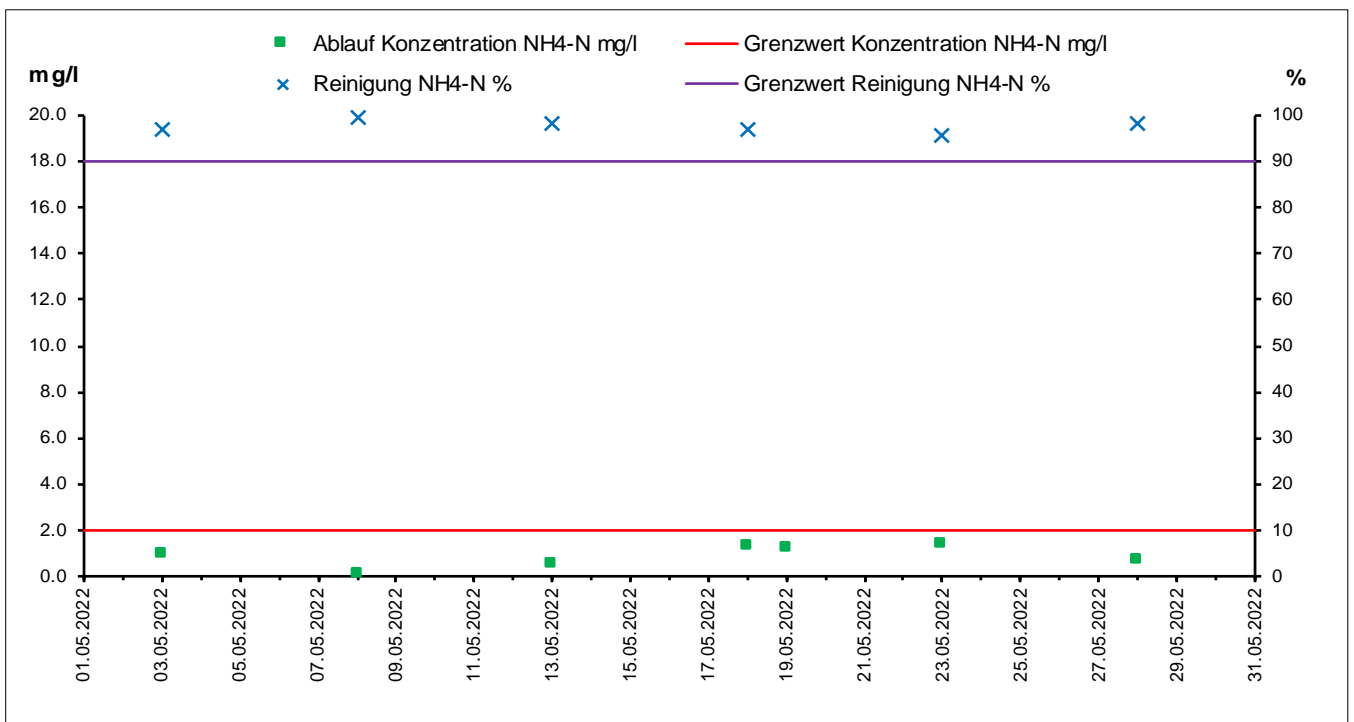
### 2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB<sub>gel</sub>)



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

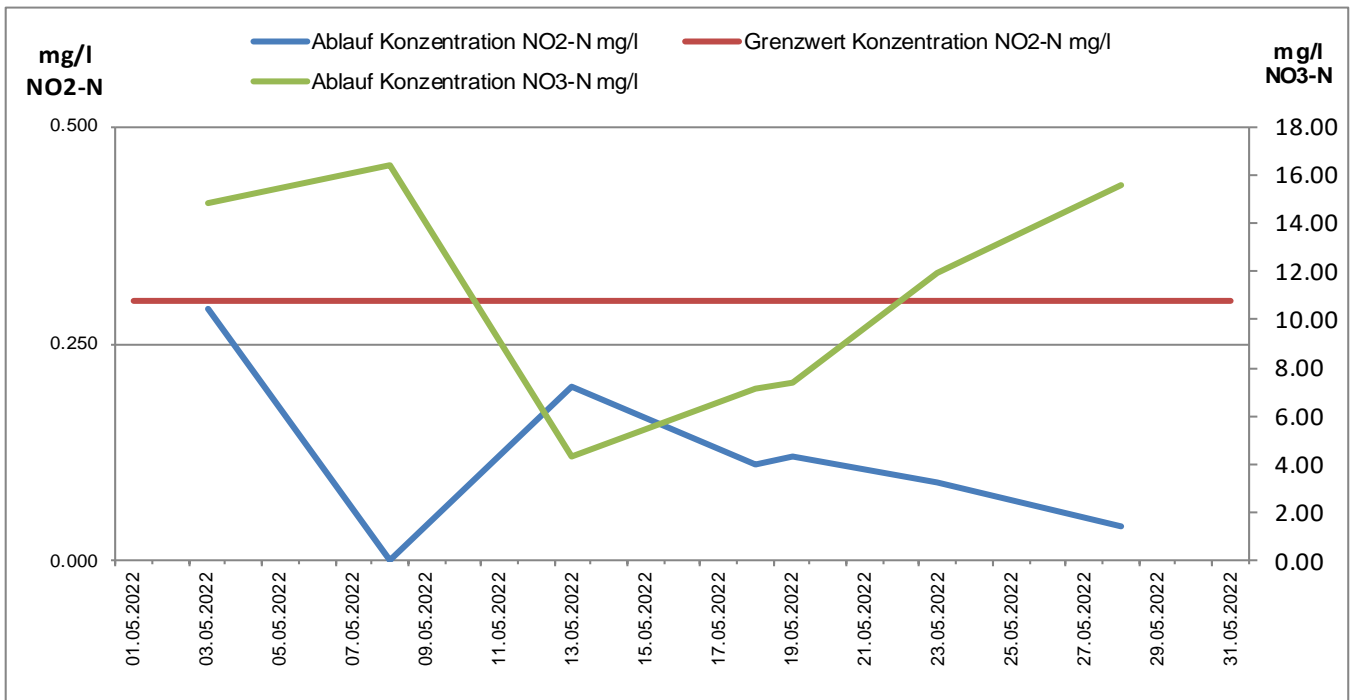


### 2.2.4 Ammonium (NH<sub>4</sub>-N)



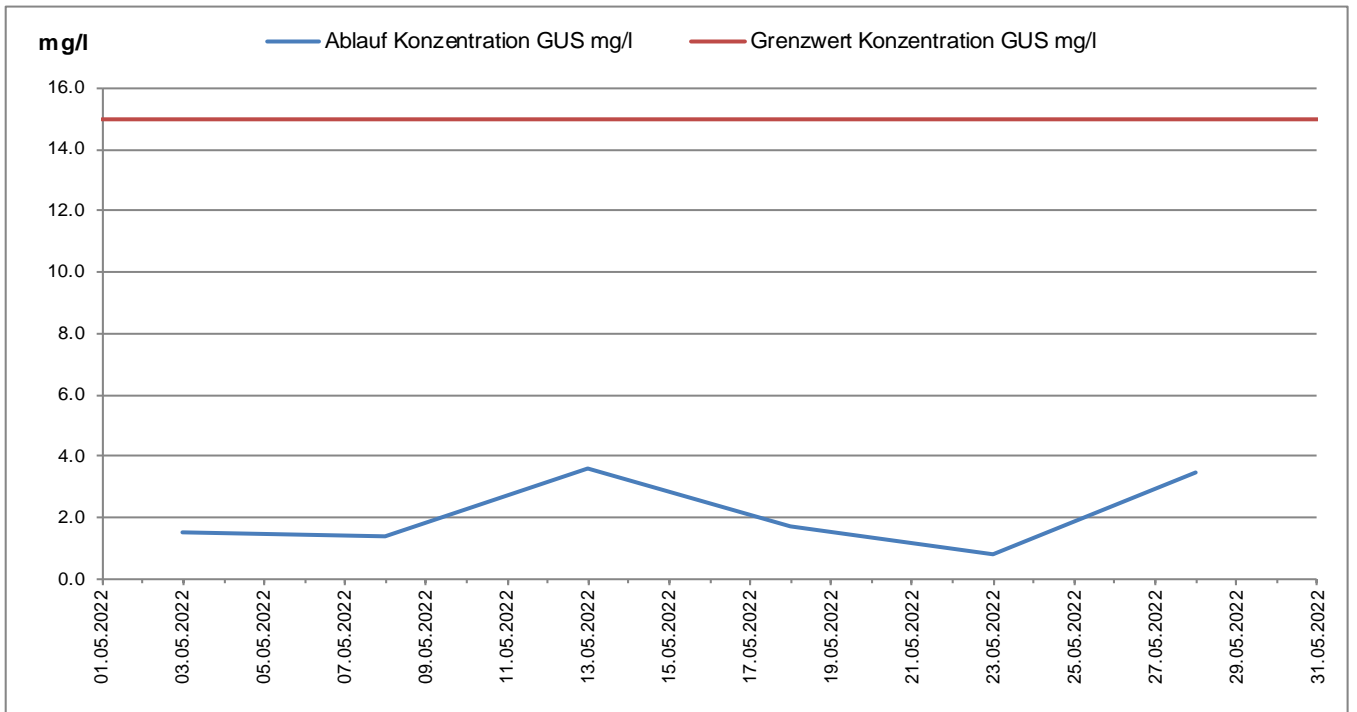


### 2.2.5 Nitrit (NO<sup>2</sup>-N) und Nitrat (NO<sup>3</sup>-N)



### 2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



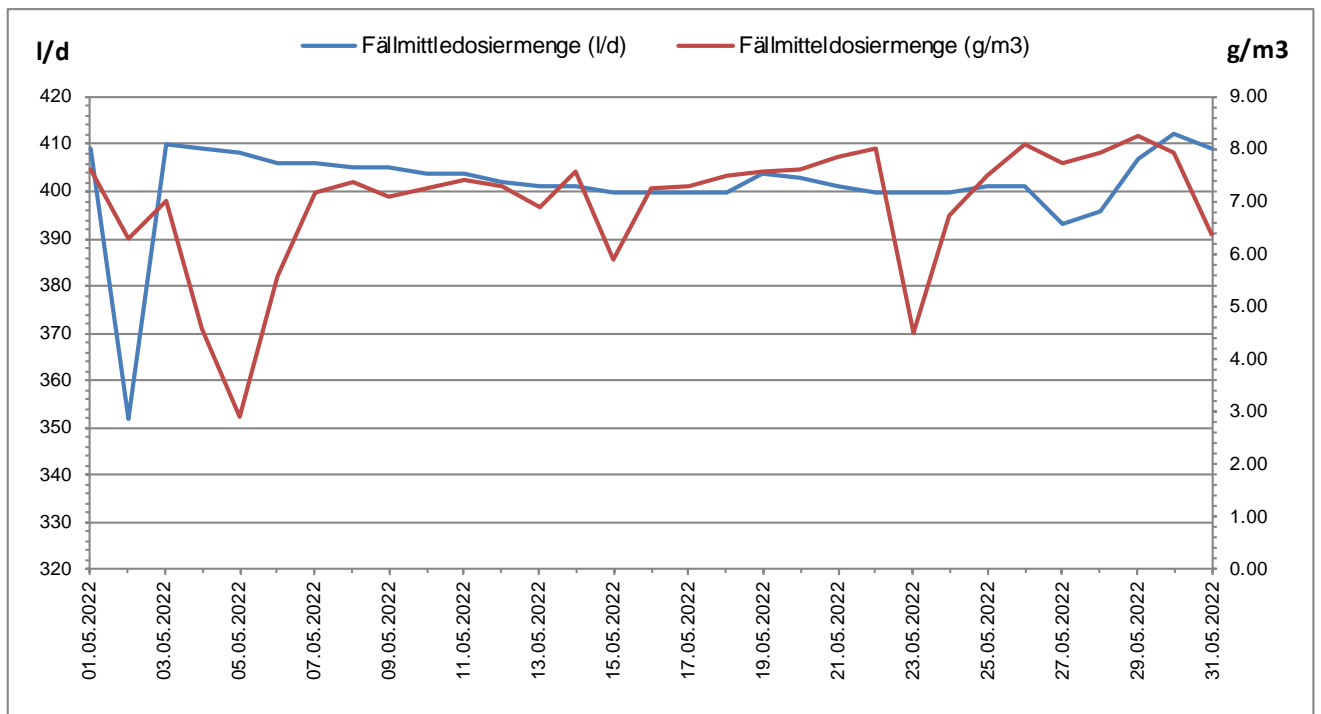
# Betrieb ARA

## 2.3 Phosphatfällung

### 2.3.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie)

Eisen (Fe)	14.00%
140g Fe/kg = 2.50 mol/kg	
Dichte	1.41

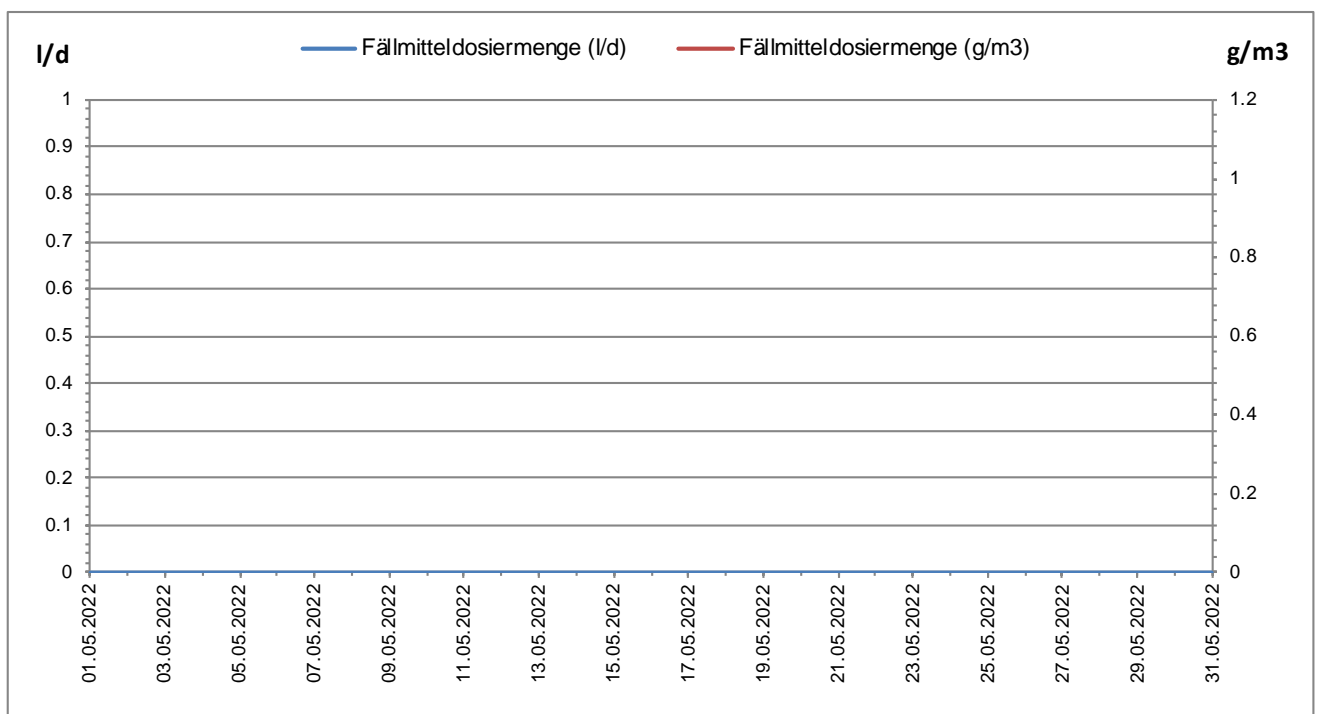
Liefermenge in kg	16'840	kg
Liefermenge m3	11.943	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'449	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'743	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.98	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.48	(g/g Ptot)



### 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)

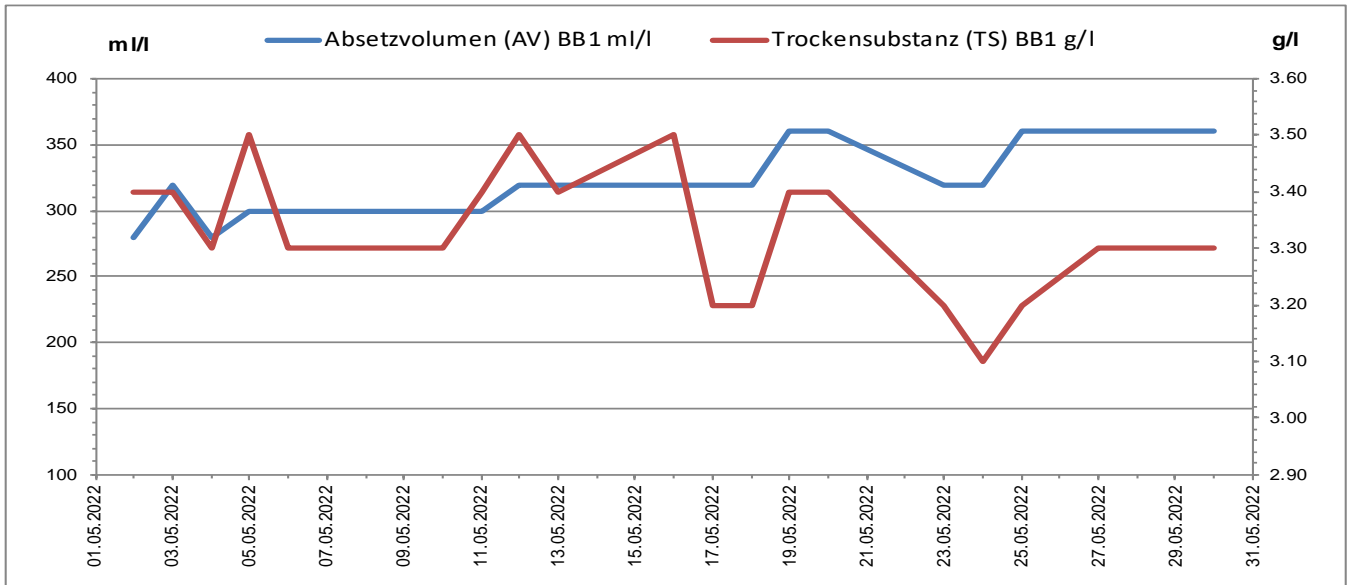


## 2.4 Biologie

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

#### Belebtschlammbecken (BB1)

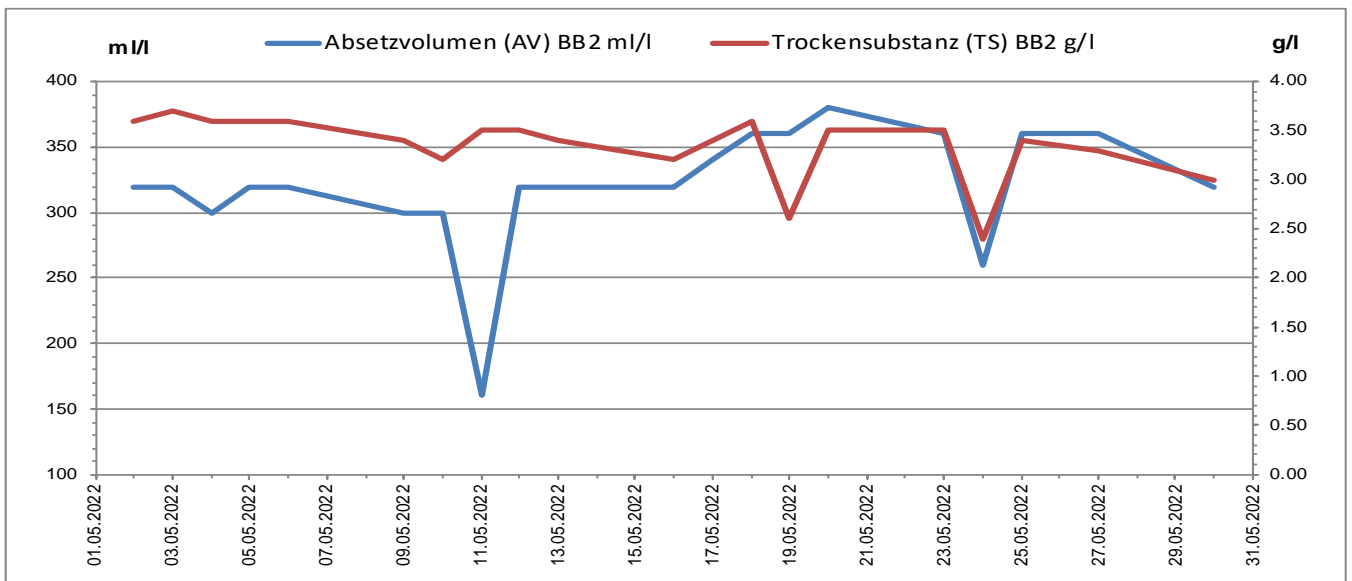
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	321	360
Trockensubstanz (TS) g/l	3.10	3.30	3.50



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

#### Belebtschlammbecken (BB2)

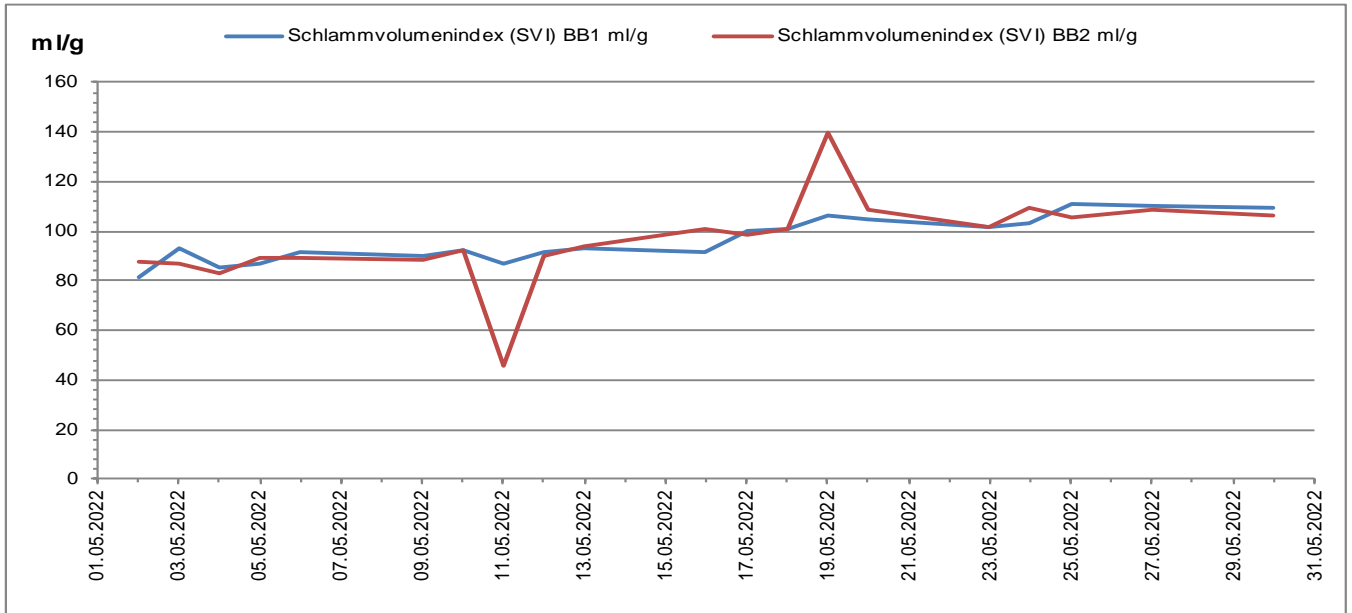
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	160	320	380
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	3.40	3.70



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

#### Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

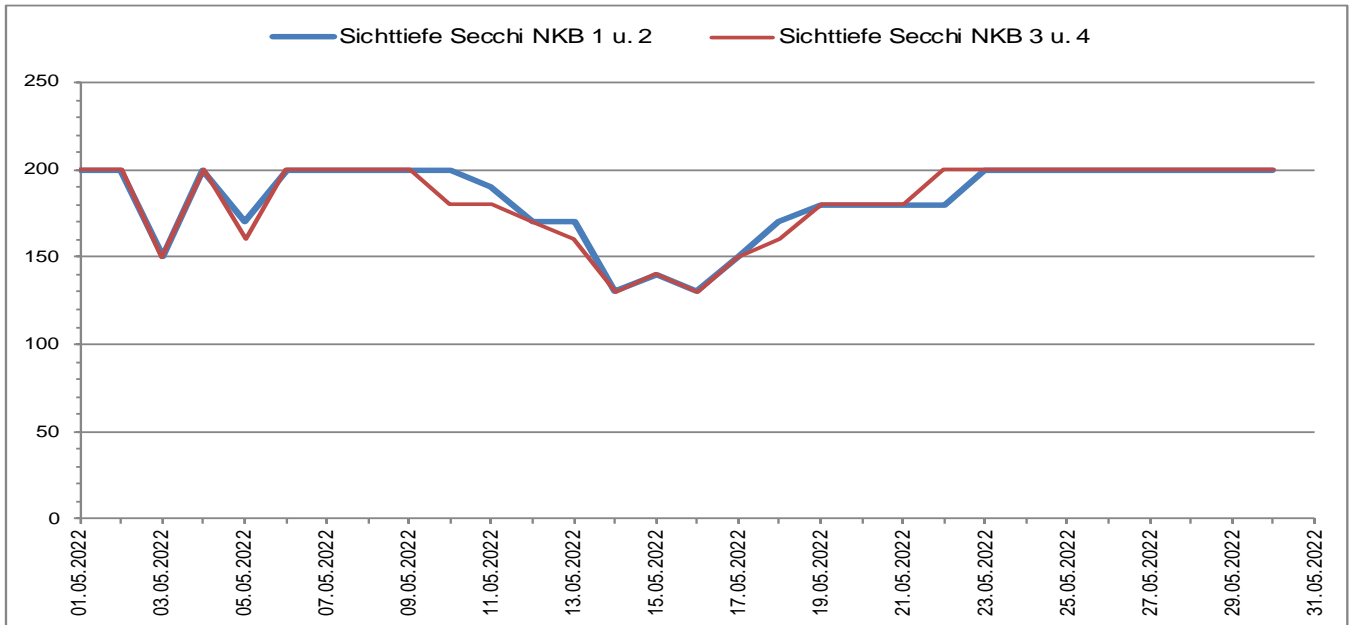
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	81	97	111
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	46	96	140



## 2.5 Nachklärung

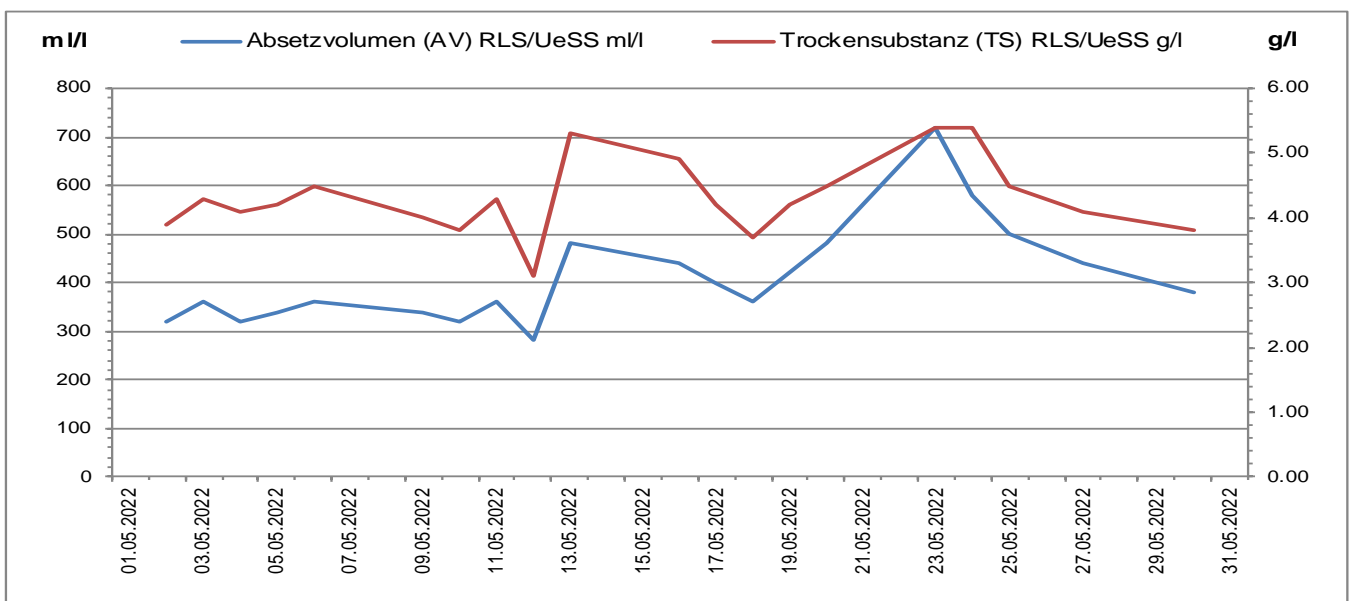
### 2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	130	183	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	130	182	200



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

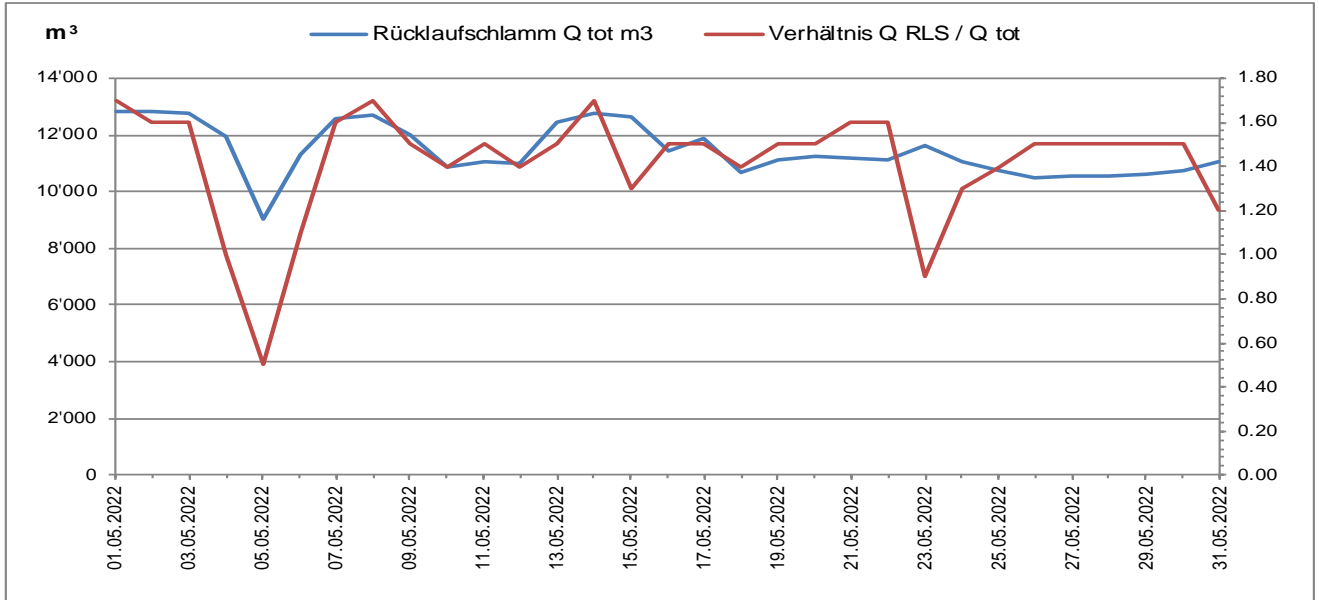
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	410	720
Trockensubstanz (TS) g/l	3.10	4.30	5.40



### 2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

#### Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

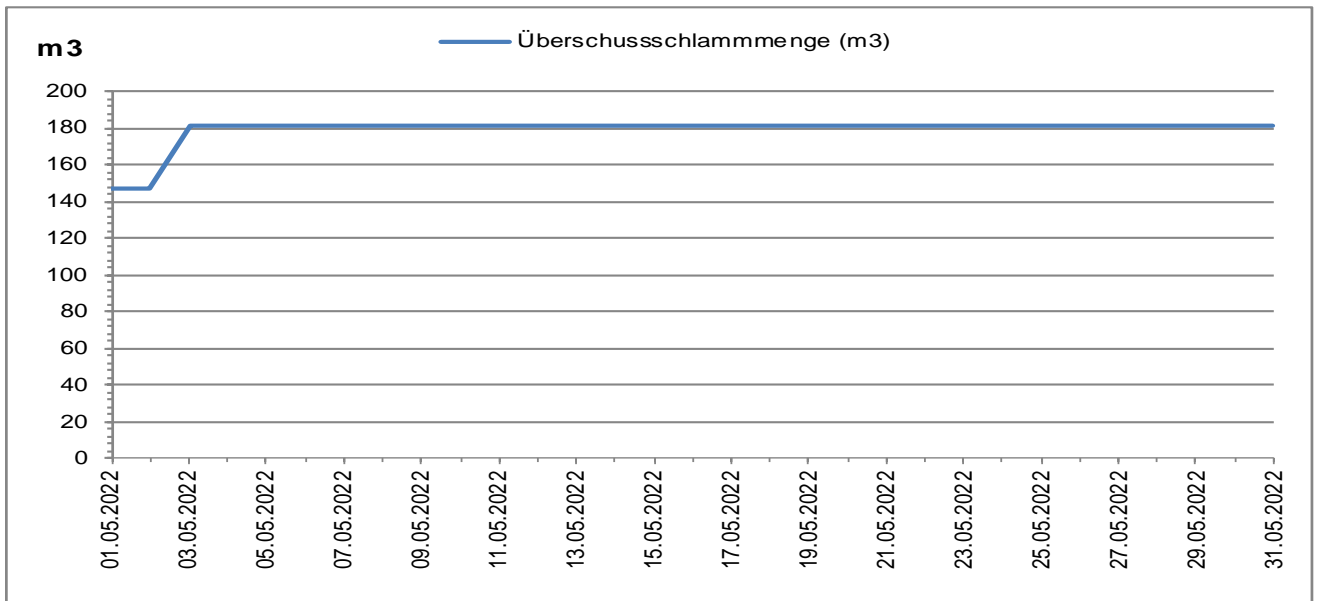
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m <sup>3</sup> /d	9'051	11'450	12'835
Verhältnis QRLS / Qtot	0.50	1.40	1.70



### 2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

#### Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m <sup>3</sup> /d)	147	180	182
Überschussschlammmenge Qtot (m <sup>3</sup> )		5'572	
Schlammalter (d)		15	



# 3 Schlammbehandlung

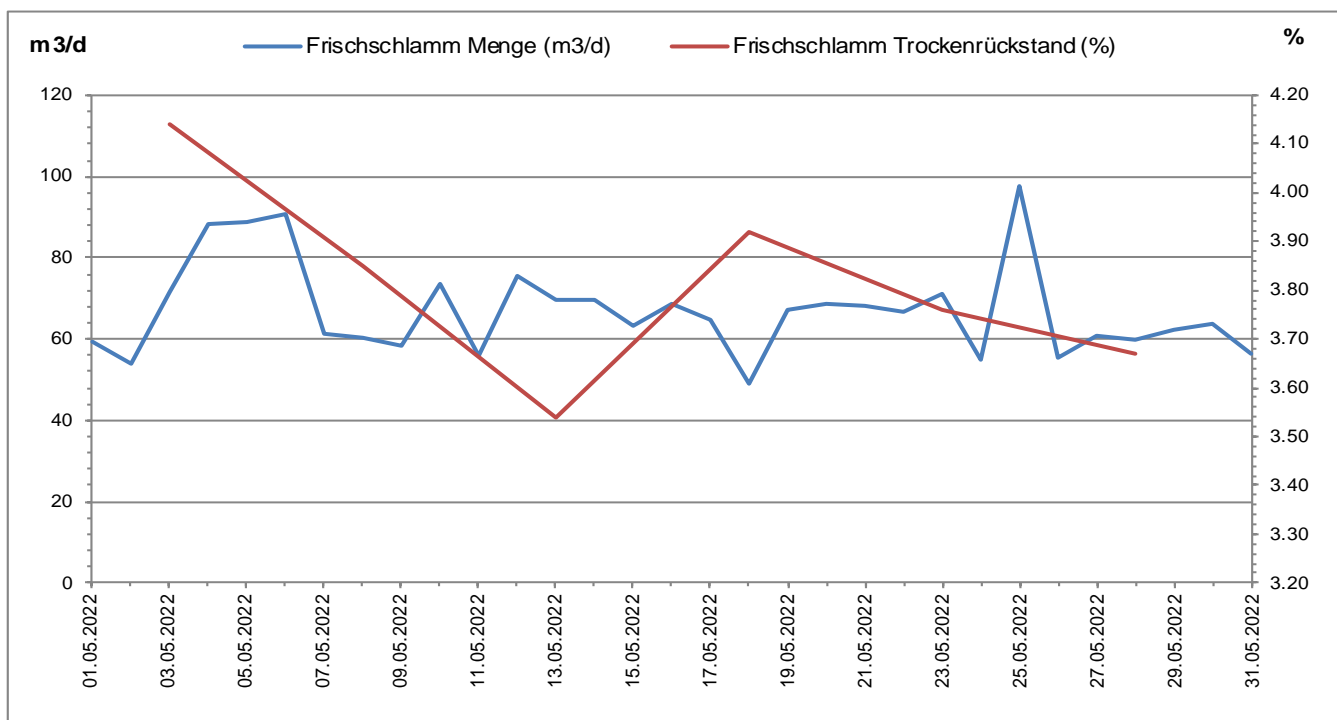
## 3.1 Frischschlamm

### Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	<b>2'538</b>	m3
Frishschlamm Menge Netto	<b>2'076</b>	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	<b>462</b>	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	<b>75</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)	49	<b>67</b>	97
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.54	<b>3.81</b>	4.14
Frishschlamm Glührückstand (%)	21.93	<b>27.16</b>	45.21
Frishschlamm Glühverlust (%)	54.79	<b>72.84</b>	78.07
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.90	<b>2.40</b>	3.00
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	<b>1.80</b>	2.30
Frishschlamm pH-Wert (pH)		<b>6.34</b>	

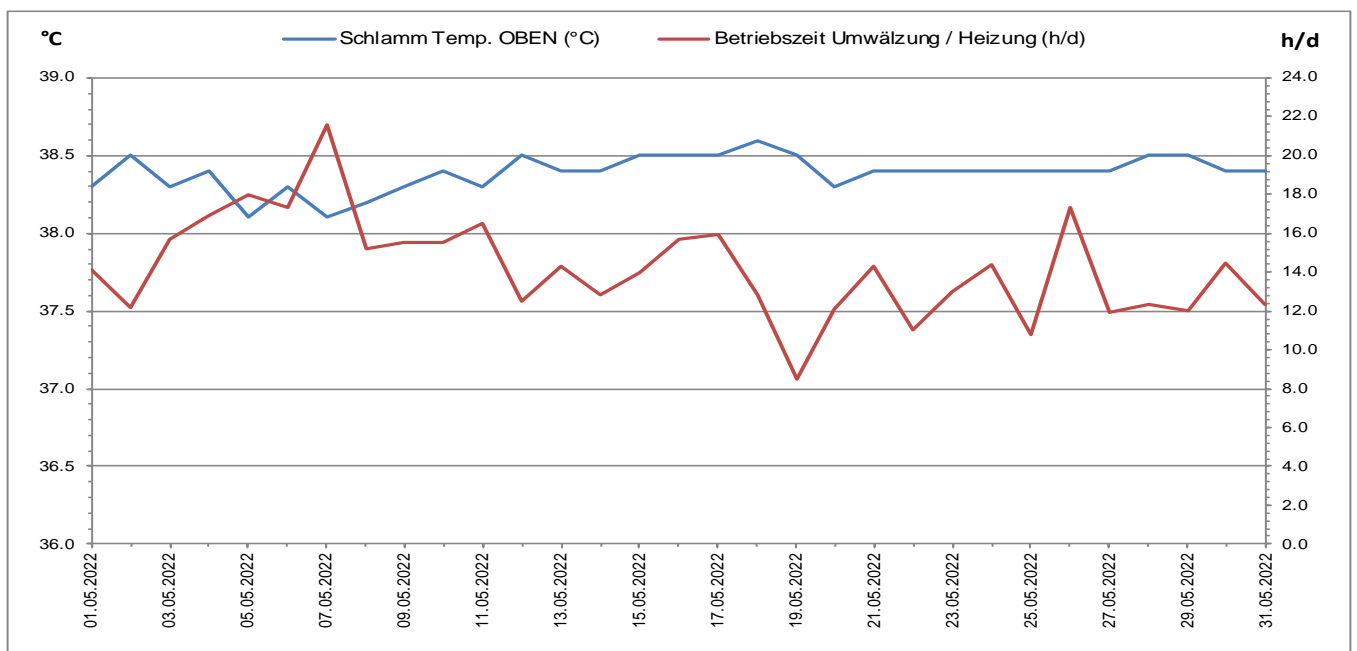




### 3.2 Faulung

#### Daten Schlammfäulung

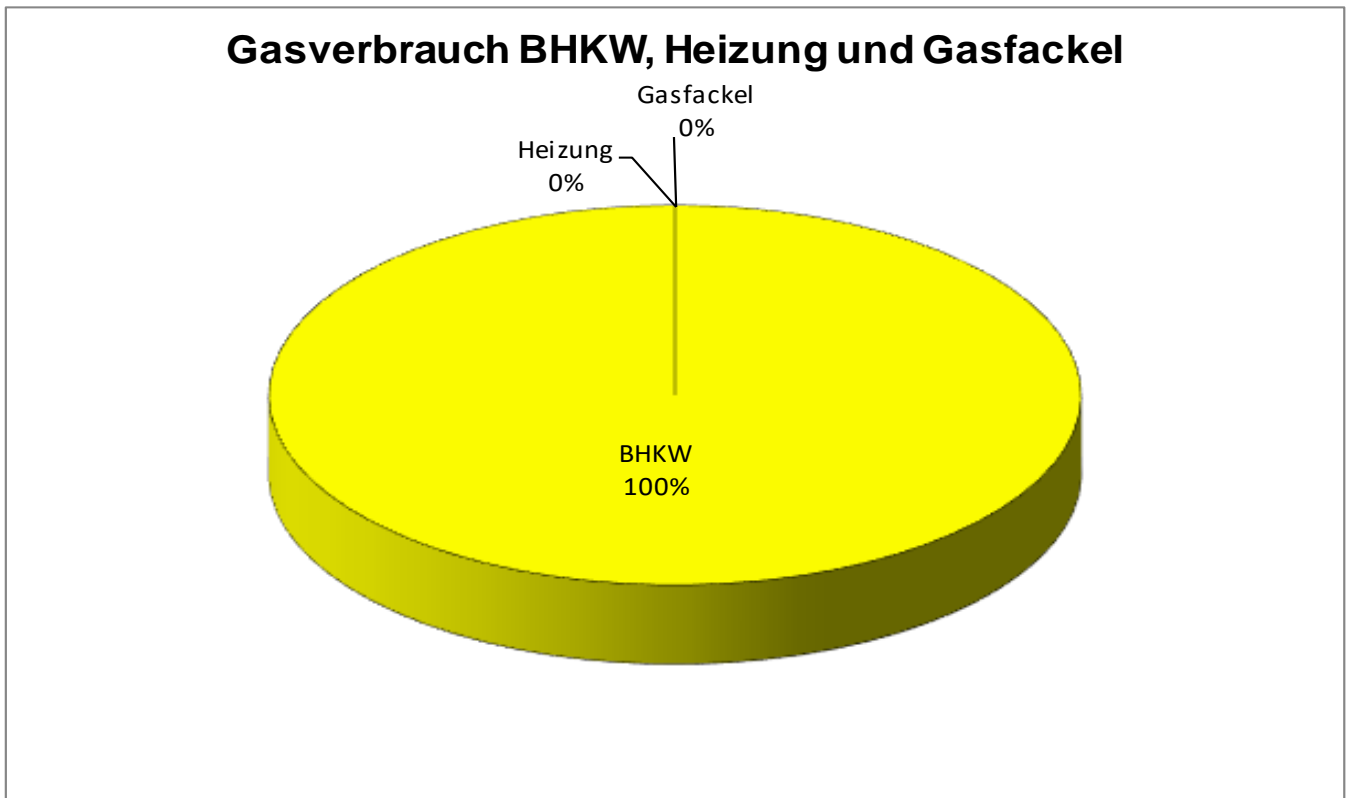
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.96	2.47	3.02
Glührückstand GR (%)	43.20	45.02	46.67
Glühverlust GV (%)	53.33	54.98	56.80
Abbauleistung oTR (%)	64.06	64.06	64.06
Temperatur OBEN (°C)	38.10	38.40	38.60
pH-Wert (pH)		7.31	
Organische Säuren mg/l		236.50	
Faulzeit (d)		37	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.2	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		440.9	



## 4 Gas- und Oelhaushalt

### 4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m <sup>3</sup> /d)	995	1'222	1'463
Gasproduktion pro m <sup>3</sup> FS (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> FS)	13	19	27
Gasproduktion pro kg oTR FS (m <sup>3</sup> /kg oTR)	0.500	0.700	0.900
<b>Gasproduktion Menge TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>37'879</b>		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	740.0	0.0	0.0
Gasverbrauch (m <sup>3</sup> )	37'711	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m <sup>3</sup> /kWh)	2.190		
Gasverbrauch pro h (m <sup>3</sup> /h)		37.65	190.00
<b>Gasverbrauch TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>37'711</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

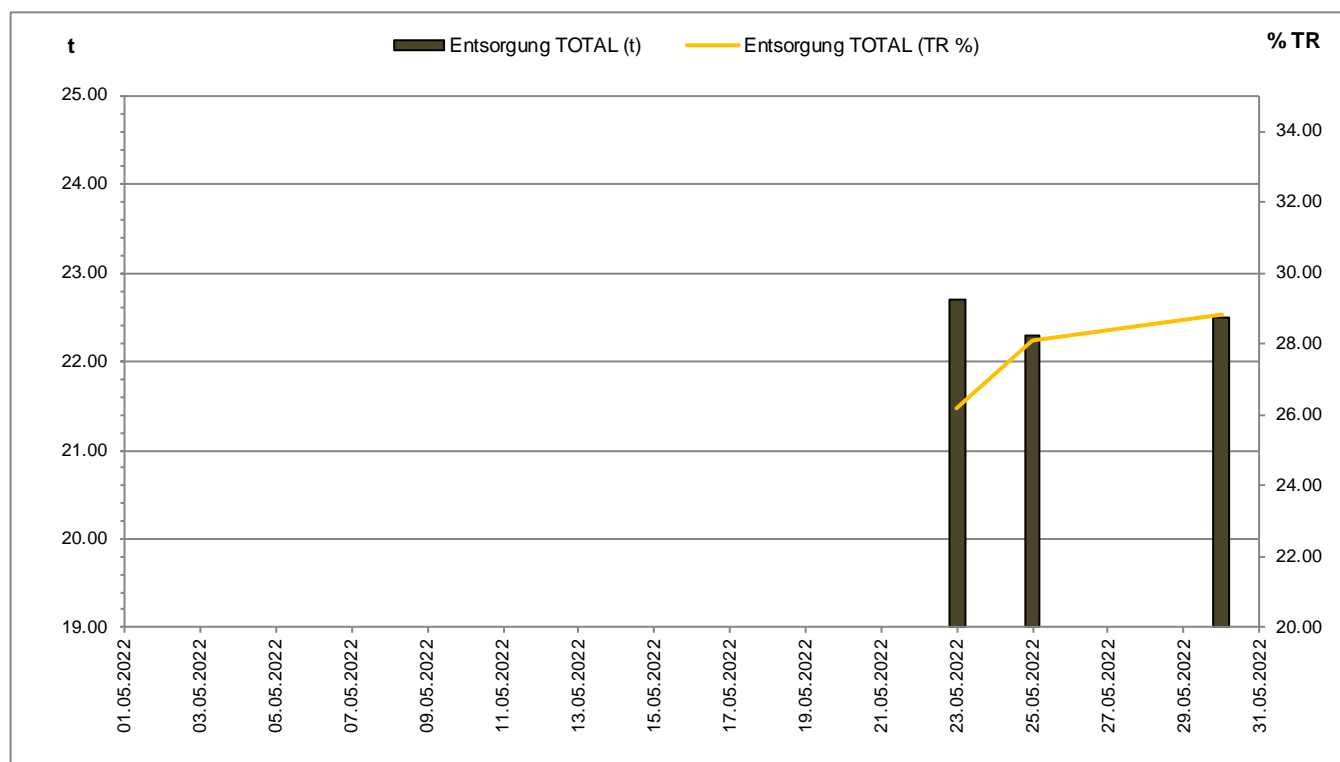
#### Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'300	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	825	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'400	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	850	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	6'700	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'675	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	4	m <sup>3</sup>
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg Koppigen)	7'200	kg

### 5.2 Klärschlamm

#### Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	26.16	27.70	28.85
Klärschlammabgabe GR %	41.29	43.08	46.49
Klärschlammabgabe GV %	53.51	56.92	58.71
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		67.50	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		18.68	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		10.65	t oTR



## 6 Wasser- und Energiebilanz

### 6.1 Trink- und Brauchwasser

#### Wasserhaushalt ARA

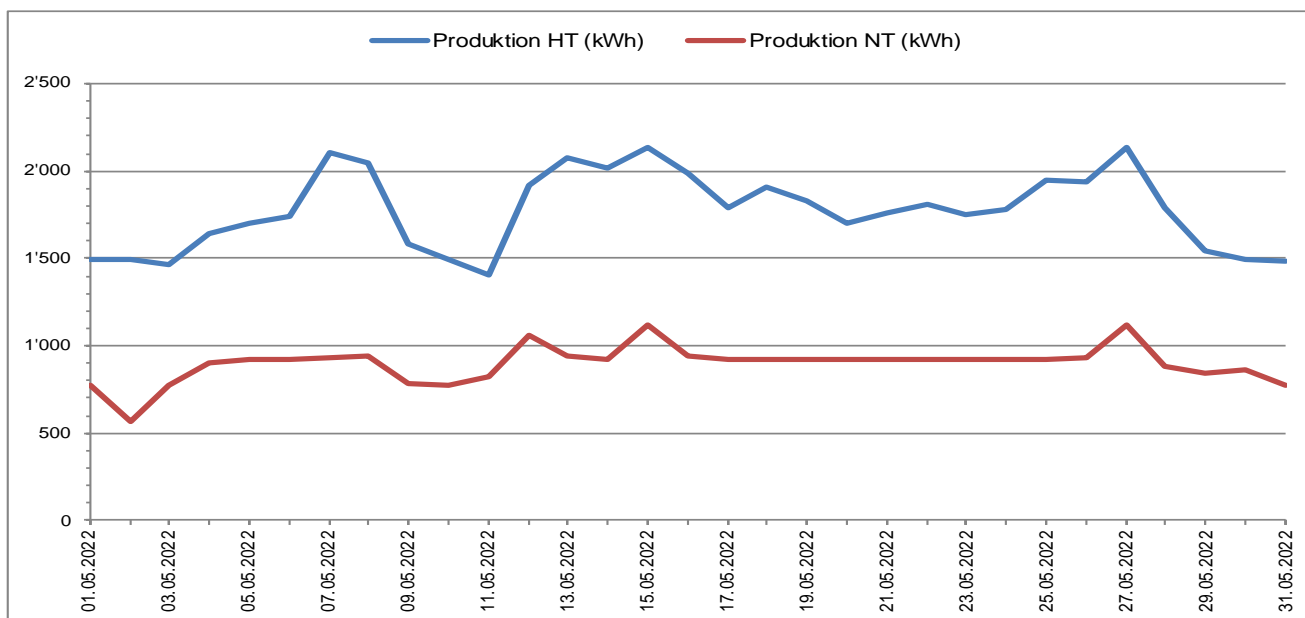
Trinkwasser Total Verbrauch	114.0	m <sup>3</sup>
Brauchwasser Total Verbrauch	3'734	m <sup>3</sup>

### 6.2 Elektrische Energie

#### 6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

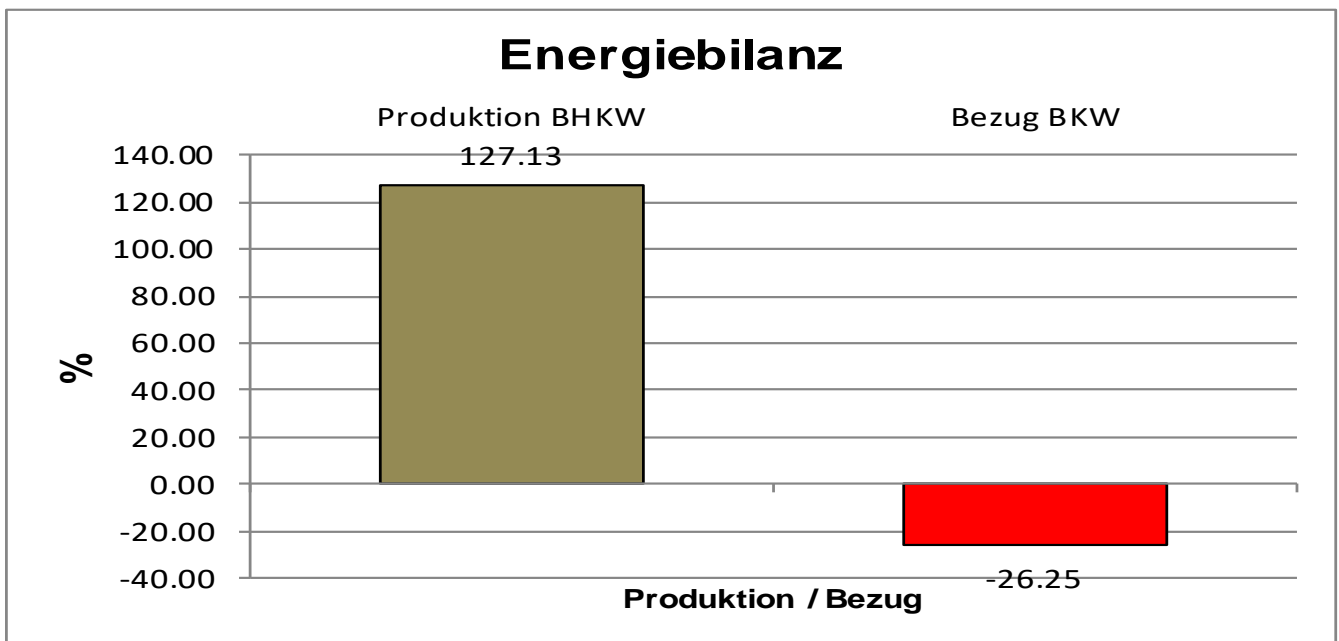
#### Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	54'994	kWh
BHKW Produktion (NT)	27'760	kWh
BHKW Produktion TOTAL	82'754	kWh



**Energiebezug und Rücklieferung (BKW)**

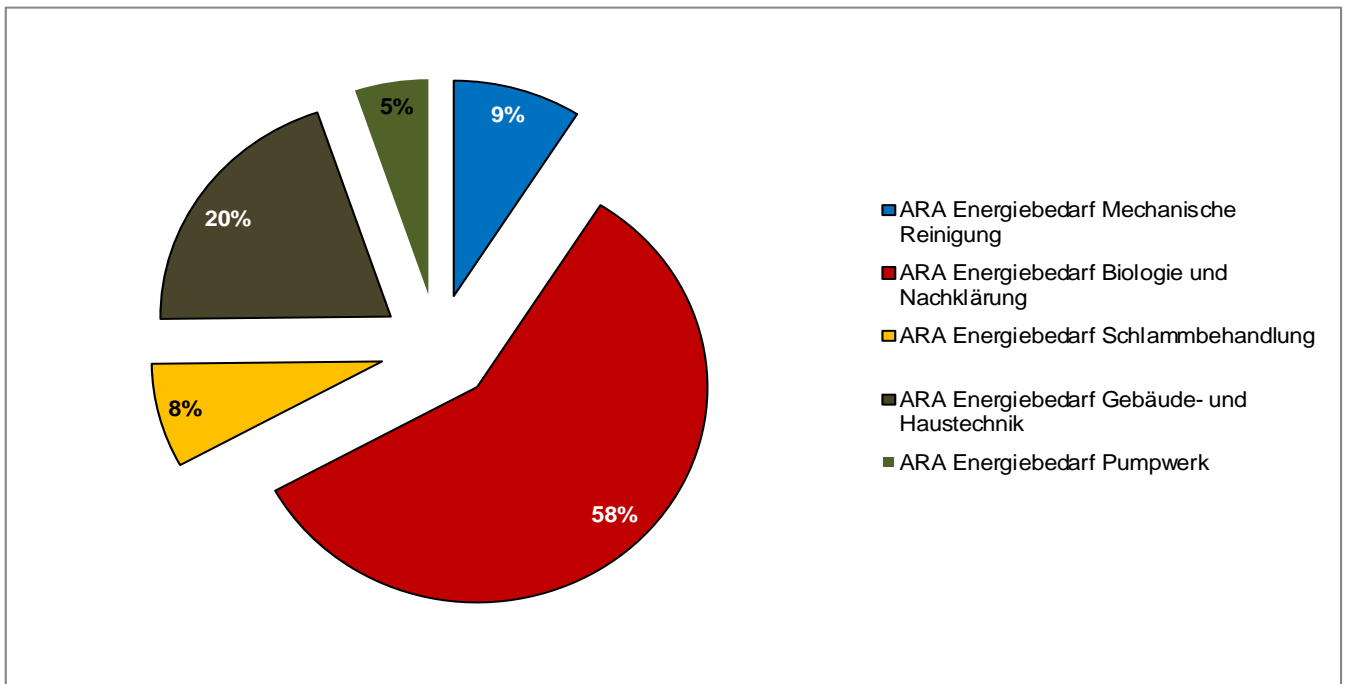
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	99	kW
BKW Energiebezug (HT)	698	kWh
BKW Energiebezug (NT)	2'592	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	3'290	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	16'210	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	4'168	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	20'378	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-17'088	kWh



### 6.2.2 Grafik Energieverteilung

**Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:**

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'856	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	37'765	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'088	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'024	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'363	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	61'733	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	65'096	kWh



## 7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.05.2022 Schön.  
02.05.2022 Sonnig bei milden Temperaturen.  
Anlieferung von 17t Eisen-III-Chlorid (TRI-FER 200 Aregger Chemie).  
03.05.2022 Sonnig und angenehm mild.  
04.05.2022 Bewölkt mit ein paar Regenschauern.  
Addista, Pipettentest und grosses Labor i.O.  
05.05.2022 Bewölkt und regnerisch.  
06.05.2022 Weiterhin stark bewölkt mit einigen Regenschauern bei kühlen Temperaturen.  
07.05.2022 Leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten.  
08.05.2022 Meist leicht bis stark bewölkt.  
09.05.2022 Schön und mild.  
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.  
10.05.2022 Schön und warm.  
11.05.2022 Schön und sommerlich warm.  
12.05.2022 Schön und warm.  
13.05.2022 Bewölkt und schwülwarm.  
14.05.2022 Meist sonnig und warm.  
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Pipetten und  
Auslaufwerte sind in Ordnung.  
15.05.2022 Meist sonnig und sommerlich warm.  
16.05.2022 Schön.  
17.05.2022 Schön.  
KSE Lüftung Störung.  
18.05.2022 Schön.  
19.05.2022 Schön.  
Grosses Labor mit Pipettentest.  
20.05.2022 Schön.  
21.05.2022 Morgens bewölkt, nachmittags schön.  
22.05.2022 Bewölkt.  
23.05.2022 Am Morgen schön und warm, am Nachmittag Gewitter.  
24.05.2022 Kühl und regnerisch.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.  
25.05.2022 Sonnig und kühl.  
26.05.2022 Schön.  
27.05.2022 Schön und windig.  
28.05.2022 Bewölkt.  
29.05.2022 Schön.  
Pipettentest und grosses Labor i.O.  
30.05.2022 Schön, am Morgen eher kühl.  
31.05.2022 Stark bewölkt.