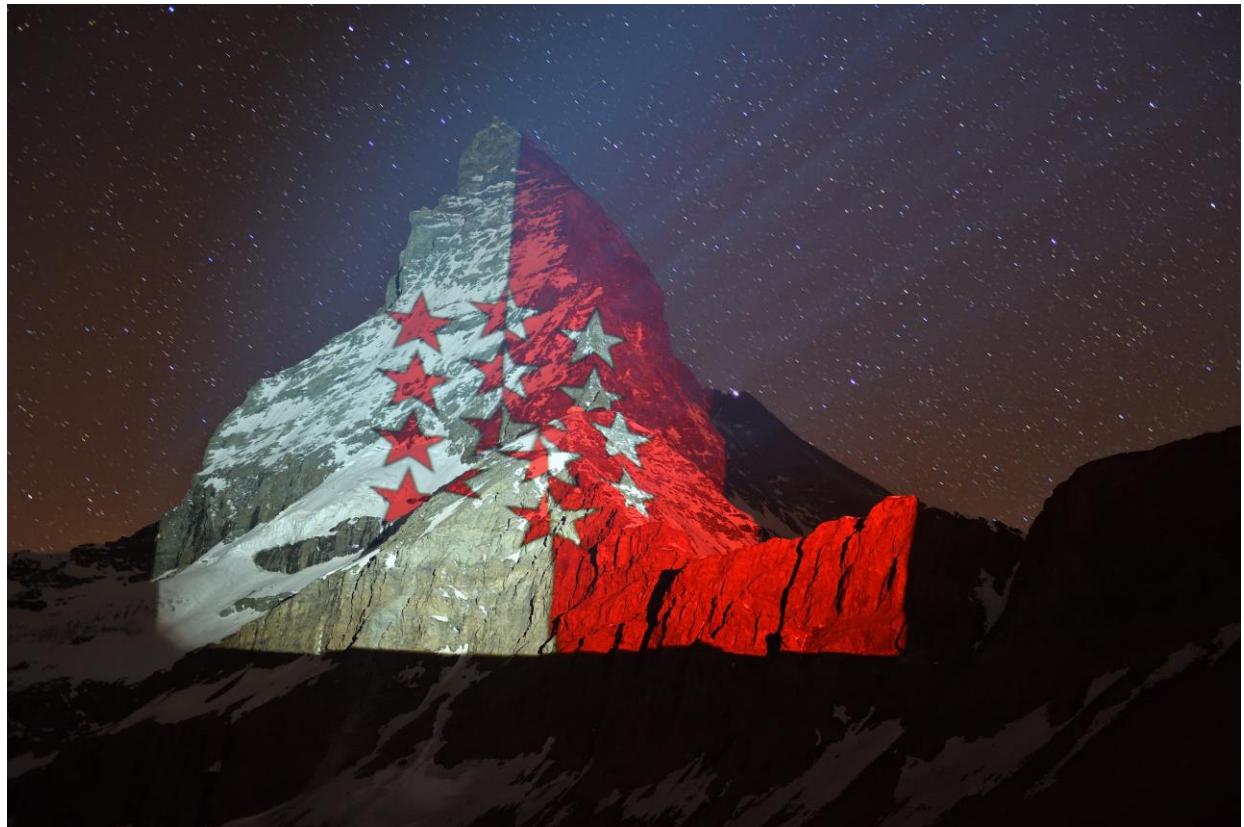


Einwohnergemeinde Zermatt · Abwasserreinigungsanlage  
Kirchplatz 3 · Postfach 345 · CH-3920 Zermatt  
Telefon +41(0) 27 967 41 75  
ara@zermatt.ch · www.gemeinde.zermatt.ch



---

# ARA Zermatt Jahresbericht 2020



© Light Art by Gerry Hofstetter / Foto Michael Kessler

# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

INHALTSVERZEICHNIS .....	2
1 EINZUGSGEBIET UND KLÄRANLAGE .....	4
1.1 Einzugsgebiet.....	4
1.2 Kläranlage .....	4
1.3 Tätigkeiten 2020.....	6
1.4 Personal .....	9
2 BELASTUNG KLÄRANLAGE .....	10
2.1 Kommentar.....	10
2.2 Tageswerte Belastung .....	10
2.3 Monatswerte Belastung .....	15
2.4 Monatswerte Energieverbrauch .....	17
2.5 Monatsanfall Schlamm.....	18
3 QUALITÄT DES GEREINIGTEN ABWASSERS.....	19
3.1 Ablaufkonzentration .....	19
3.2 Eliminationsleistung .....	21
3.3 Gesamtbeurteilung.....	22
4 VERGLEICHSENTWICKLUNG .....	23
4.1 Belastung Kläranlage.....	23
4.2 Anfall Schlamm und Reststoffe.....	27
4.3 Energieverbrauch, Kosten .....	29
5 AUSBLICK 2021.....	31
5.1 Kanalisationsnetz .....	31
5.2 Abwasserbehandlungsanlage.....	31
6 SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	32
7 ANLAGENSCHHEMA ABWASSER- / SCHLAMMBEHANDLUNG .....	33

## Verzeichnis der Fachbegriffe

ARA	Abwasserreinigungsanlage
EW	Einwohnergleichwert
QTWA	Abwassermenge, Trockenwetteranfall
QRW	Abwassermenge, Regenwetter
TS	Trockenrückstand (Eindampfmethode)
ÜsS	Überschussschlamm
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
GUS	Gesamt ungelöste Stoffe (Filter 0.45 µm Porenweite)
NH <sub>4</sub> -N	Ammonium – Stickstoff
N tot. / ges.	Stickstoff total / gesamt
NO <sub>3</sub> -N	Nitrat – Stickstoff
NO <sub>2</sub> -N	Nitrit – Stickstoff
P tot.	Phosphor total
PO <sub>4</sub> -P	gelöster Phosphor
FeCl <sub>3</sub>	Eisenchlorid
NaOH	Natronlauge
VKB	Vorklärbecken
DN	Denitrifikation
NK	Nitrifikation
MF	Membranfiltration
PEB	Permeatbecken

## 1 EINZUGSGEBIET UND KLÄRANLAGE

### 1.1 Einzugsgebiet

In der ARA Zermatt werden sämtliche abgeleiteten Abwässer der Einwohnergemeinde Zermatt behandelt. Das Gemeindegebiet wird vorwiegend im Mischsystem entwässert. Zermatt ist ein Touristenort mit vielen Gastro-, jedoch keinen Industriebetrieben.

Angeschlossene Einwohner	5`407
Angeschlossene Fremdenbetten	25`380
Regenbecken (Durchlaufbecken vor Kläranlage)	204 m <sup>3</sup>

Kanalisation	Öffentlich EWG	Erschliessung Burgergemeinde	Total
Schmutzabwasser	8.16 km	1.917 km	10.077 km
Mischabwasser	21.42 km	17.609 km	39.029 km
Regenabwasser	7.25 km	5.234 km	12.484 km
<b>Total</b>	<b>36.83 km</b>	<b>24.76 km</b>	<b>61.59 km</b>

### 1.2 Kläranlage

Siehe Schema Abwasserbehandlung und Schlammbehandlung im Anhang

Inbetriebnahme Erstanlage	1982
Inbetriebnahme Membranbiologie	2012 / 2013
Inbetriebnahme Neubau Schlammbehandlung	2013
Inbetriebnahme Abwasserwärmeverwendung	2015
Inbetriebnahme neues Zulaufpumpwerk	2016
Inbetriebnahme sanierte Vorbehandlung	2017
Instandsetzung Eingangsportal	2020

Kapazität Abwasserbehandlung	76'000 Einwohnergleichwerte
Kapazität biologische Reinigungsstufe	60'000 Einwohnergleichwerte
Hydraulische Kapazität	280 l/s

## **Abwasserbehandlung**

- Regenbecken mit Siebrechen
- Vorbehandlung (Feinrechen mit Rechengutwaschpresse, Sand-/Fettfang mit Sand und Schwimmstoffentnahme)
- Abwasserpumpwerk
- Vorklärung
- Biologische Reinigung (Membranbiologie mit Denitrifikation, Nitrifikation und Filtration mittels Membranen 0.04 µm)
- Chemikalienanlagen (Javellauge 13%, Zitronensäure 50%) für Reinigung der Membranen
- Chemikalienanlagen (Natronlauge 50%) zur Neutralisation des Abwassers
- Chemikalienanlagen (Eisenchlorid 40%) für Phosphatfällung
- Chemikalienanlagen für Flockung Belebtschlamm

## **Schlammbehandlung**

- Frischschlammwässerung mittels Zentrifugen (TS-Gehalt 25-30%)
- Abtransport entwässerter Frischschlamm zur Verbrennung

## **Abluftbehandlung**

- Desodorierung der Abluft Abwasserreinigung
- Abluftwäscher und Biofilter für geruchsbelastete Abluft der Schlammbehandlung

## **Abwasserwärmeneutzung**

- Entfeuchtung der Kaverne und Heizung Betriebsräume
- Heizleistung: 300 kW

## 1.3 Tätigkeiten 2020

### Kanalisationsnetz

Kanalisation	Länge	Ort	Tätigkeit
Inlinersanierung	355 m	Haus Terminus bis Haus Magnolia	Schmutzwasserleitung
Inlinersanierung	14 m	Regenbecken bis ARA	Schmutzwasserleitung
Inlinersanierung	73 m	Garage Schaller bis Werkhof	Meteorwasserleitung
Inlinersanierung	37 m	Luchernstrasse Firefly	Meteorwasserleitung
Abwasserleitung erneuert	15 m	Wiestistrasse	Schmutzwasserleitung

### Abwasserbehandlungsanlage

#### Erneuerungen und Sanierungen

#### Technischer Betrieb

An diversen Maschinen wurden gemäss Hersteller der Werkservice durchgeführt. Dabei handelt es sich namentlich um: 2 Gebläse der Biologiestufe, 5 Beschickungspumpen, 5 Permeatpumpen, 4 Rezirkulationspumpen, 4 Rührwerke der Denitrifikation und 5 Zulaufpumpen.

Ebenfalls mussten die Rechner des Prozessleitsystems und des Betriebsdatenerfassungssystems altersbedingt, sowie fehlender Updates Windows 7 ersetzt werden. Eine Netzwerk-trennung wurde in Zusammenarbeit mit der IT- Gemeinde Zermatt ebenfalls ausgeführt.

#### Instandsetzung Zugangsportal

Das Anfang der 1980er Jahre als Bogenstruktur in Stahlbeton gebaute Zugangsportal mit der Hauptwarte (Kommandozentrale) wies über die Jahre erhebliche Schäden auf. Der Zustand der Betonkonstruktion war sowohl im Sockelbereich wie auch über dem Portaldach durch die äusseren Einflüsse stark sanierungsbedürftig. Es war nun an der Zeit, das Zugangsportal mit den darin untergebrachten Betriebsräumlichkeiten in notwendigem und sinnvollem Mass zu sanieren. Im Detail wurden aufgrund der nachfolgend aufgeführten Ursachen entsprechende Sanierungsmassnahmen vorgenommen.

- Durch die undichte Betonportalkonstruktion sowie den Fassadenbauteilen trat bei Bewitterung Wasser ein.
- Da die Hülle mangelhaft gedämmt war und durch die Glasbaustein-auffachungen verschiedene Kältebrücken aufwiesen, bildete sich Kondenswasser, welches zu Bauschäden führte.
- Abplatzungen und Rissbildungen als Folge von Frostschäden und Tausalzeinflüssen an verschiedenen Betonteilen mussten saniert werden. Das Portaldach wurde neu abgedichtet.
- Anstelle der Glasbausteine wurde mit raumhohen Fensterfronten die inneren Lichtverhältnisse sowie die Dämmwerte den heutigen Anforderungen angepasst.
- Alle inneren Oberflächen wie Boden-, Wand- und Deckenbeläge wurden erneuert. Die Geländer im Treppenhaus wurden gemäss den aktuellen SUVA-Vorschriften angepasst.
- Die Grundinstallationen der Steuerungen, Strom- und Lichtinstallationen sowie der Heiz- und Sanitärinstallationen in den Aufenthaltsräumen wurden erneuert.

Die Architektonik des Zugangsportals erstrahlt nun wieder in neuen Glanz.



## Betrieb Membranbiologie

Das in den Jahresberichten 2014 bis 2019 beschriebene Phänomen "Gelbschlamm" hat auch im Jahre 2020 das Betriebspersonal beschäftigt. Dank der im Jahresbericht 2018 beschriebenen betrieblichen Massnahmen konnte das Gelbschlammaufkommen in Grenzen gehalten werden.



Abgesetzte  
Belebtschlammprobe:  
deutliche Gelbfärbung des  
Überstandes (Gelbschlamm)

Die Universität Aalborg (Dänemark) hat in den Jahren 2018 und 2019 Belebtschlämme von 600 Kläranlagen aus 29 Ländern (darunter auch den Belebtschlamm ARA Zermatt in Zusammenarbeit mit der EAWAG) auf ihre Zusammensetzung untersucht. Anfang 2020 kamen dann die Resultate: Das «Gelbschlamm Bakterium» heisst **Proteobacteria Rhodocyclaceae C39**. In den Belebtschlammproben der anderen Kläranlagen war dieses Bakterium nicht oder nur in sehr geringer Anzahl zu finden, so dass es erwiesen scheint, dass es sich beim Gelbschlamm ARA Zermatt um ein europaweit einmaliges Phänomen handelt.

## Schlammensorgung

Seit der Ausserbetriebnahme der Kehrichtverbrennungsanlage Zermatt im Jahre 2002 wurde der entwässerte Klärschlamm der ARA Zermatt nach Visp zur Verbrennung bei der Lonza AG transportiert. Seit Mitte 2019 wird die Kapazität des Verbrennungsofens der Lonza AG vollumfänglich für die Verbrennung von betriebseigenen Schlämmen benötigt. Deshalb hat Lonza AG den Schlammensorgungsvertrag mit den Oberwalliser Kläranlagen auf den 31.10.2020 gekündigt. Bis zu diesem Zeitpunkt organisiert und koordiniert die Lonza AG die Entsorgung der Oberwalliser Klärschlämme. Inzwischen konnte mit der UTO in Uvrier ein Entsorgungsvertrag abgeschlossen werden.

Der Dienststelle für Umwelt in Sitten obliegt es, den Abfallbewirtschaftungsplan aus dem Jahre 2008 zu aktualisieren und die Verbrennungskapazitäten für den Klärschlamm des Kantons Wallis sicherzustellen.

## 1.4 Personal

### Betriebspersonal

Beni Zenhäusern	seit 1991	Leiter ARA	(Klärwerkfachmann mit eidg. FA)
Kari Baumann	seit 2004	Leiter ARA – Stv.	(Klärwerkfachmann mit eidg. FA)
Ronald Huber	seit 2011	Betriebsmitarbeiter	(Klärwerkfachmann mit eidg. FA)
Marcel Gähler	seit 2012	Betriebsmitarbeiter	(Klärwerkfachmann mit eidg. FA)
Simon Brotschi	seit 2019	Betriebsmitarbeiter	(Klärwerkfachmann mit eidg. FA)

### Ausbildungen

- **VSA:**  
Kurs A2 sowie E Kurs Simon Brotschi

### Weiterbildungen

- **Gsell Sicherheit GmbH:**  
**Schutz der Atemwege**  
-Schutzmasken  
-Einstieg in Gruben und Schächte Beni Zenhäusern  
Kari Baumann  
Ronald Huber  
Marcel Gähler  
Simon Brotschi

### Abwasserlabor

Um die AQS des Labors zu gewährleisten, haben wir am Ringversuch 2020 des Kantons Wallis erfolgreich teilgenommen.  
Ebenfalls wurde ein "Addista" Ringversuch der Firma Hach erfolgreich abgeschlossen.

## 2 BELASTUNG KLÄRANLAGE

### 2.1 Kommentar

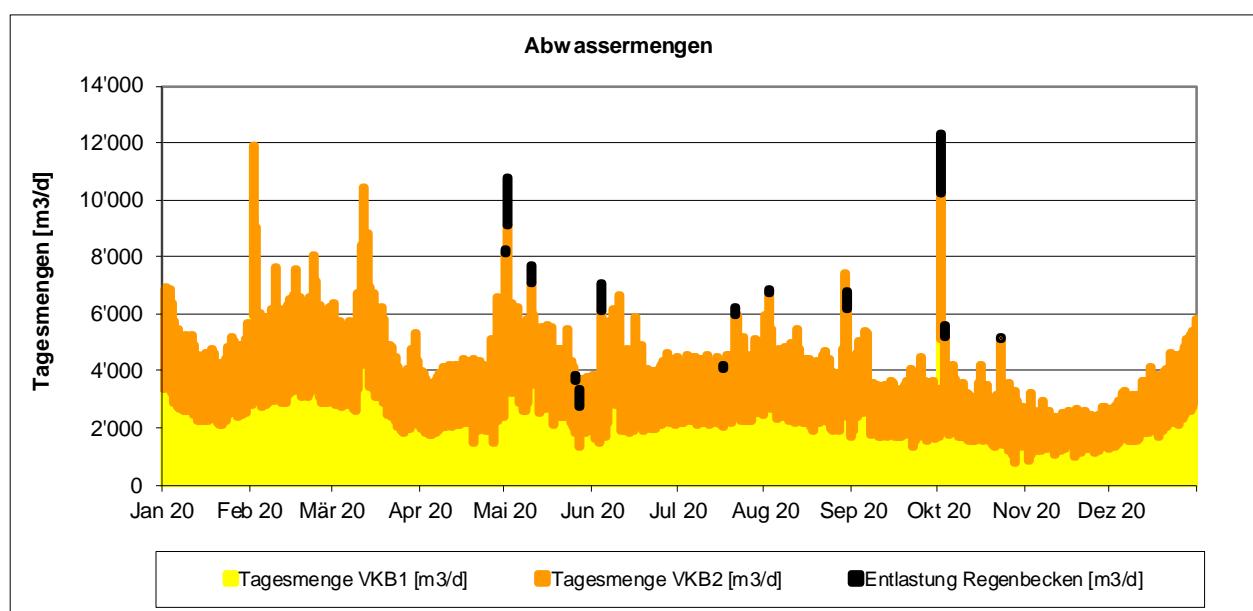
Die Belastung der ARA Zermatt folgt einem für Tourismusgebiete typischen Jahresgang: Hohe Belastung in den Winter- und Sommermonaten, geringe Belastung im Frühling und Herbst. Das Betriebsjahr 2020 war durch Covid 19 geprägt. Nach einem starken Start im Januar und Februar kam Mitte März der Lockdown welcher in den nachfolgenden Diagrammen sehr gut ersichtlich ist. Die ermittelten Monatsmittelwerte der Einwohnerwerte [CSB] Phosphor [P] und Stickstoff [N] nahmen stark ab.

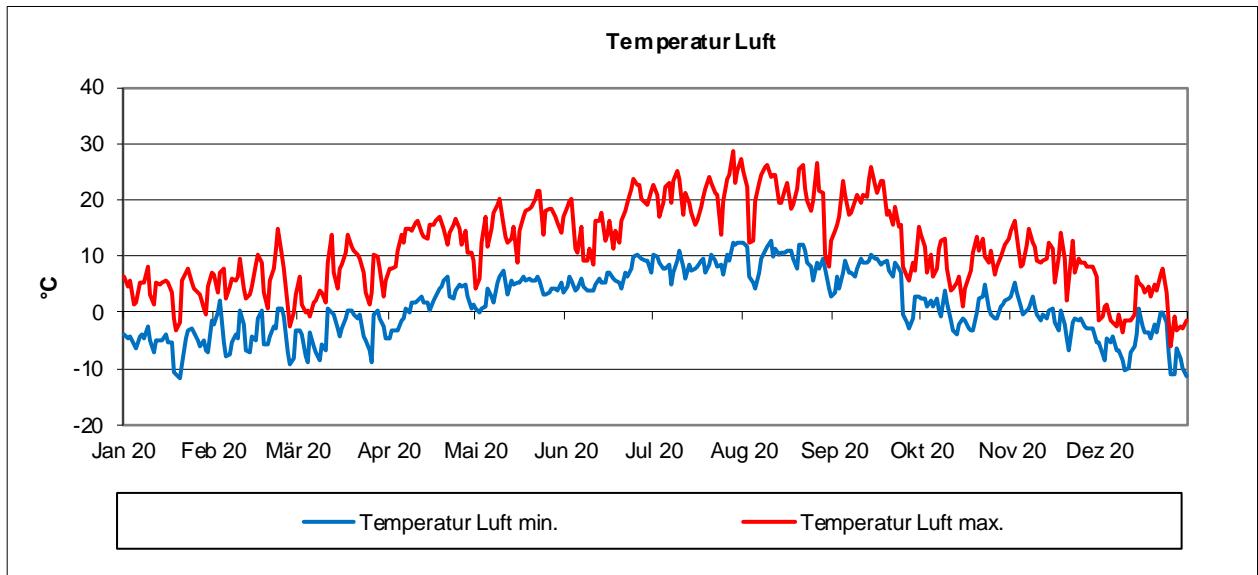
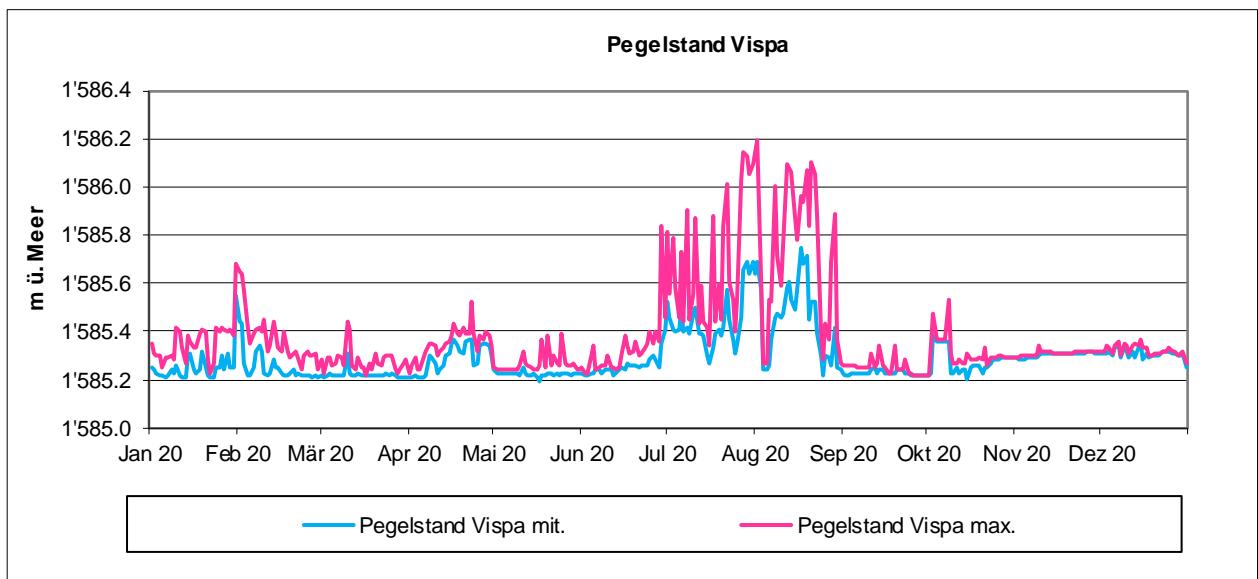
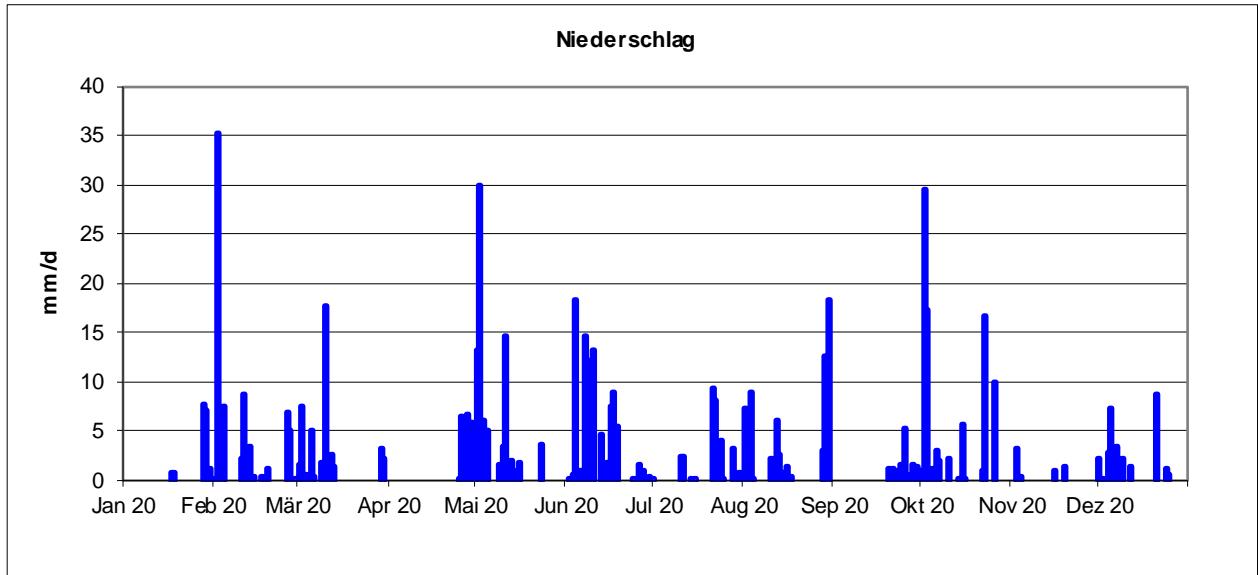
Im Betriebsjahr 2020 behandelte die ARA 10% weniger Abwasser als 2019.

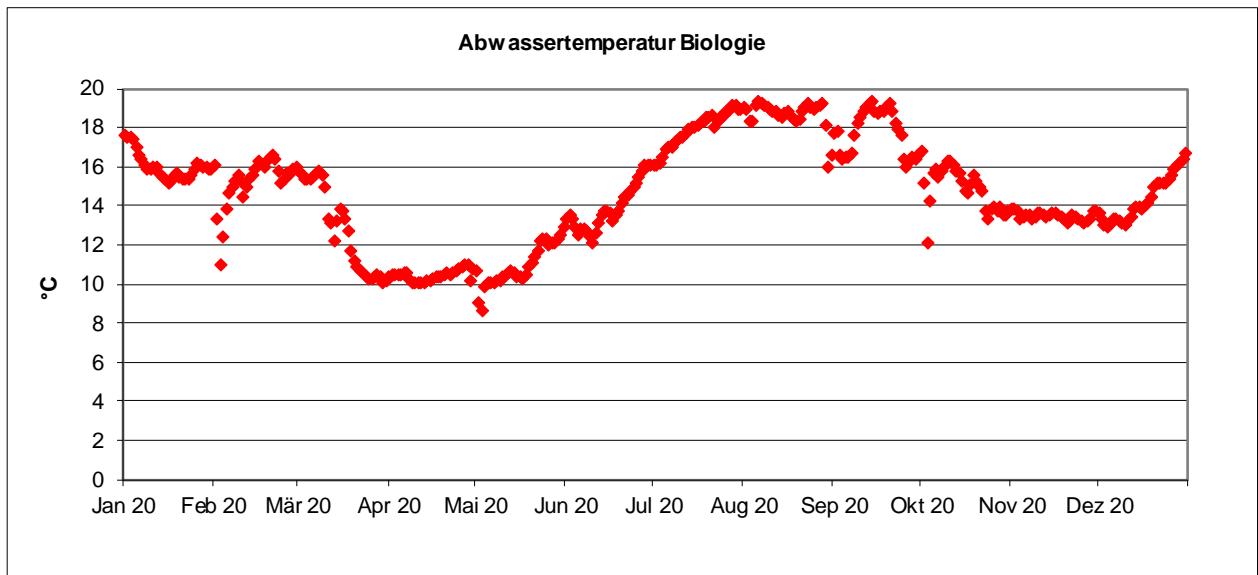
Die Niederschlagsmengen waren 15% tiefer als im Vorjahr.

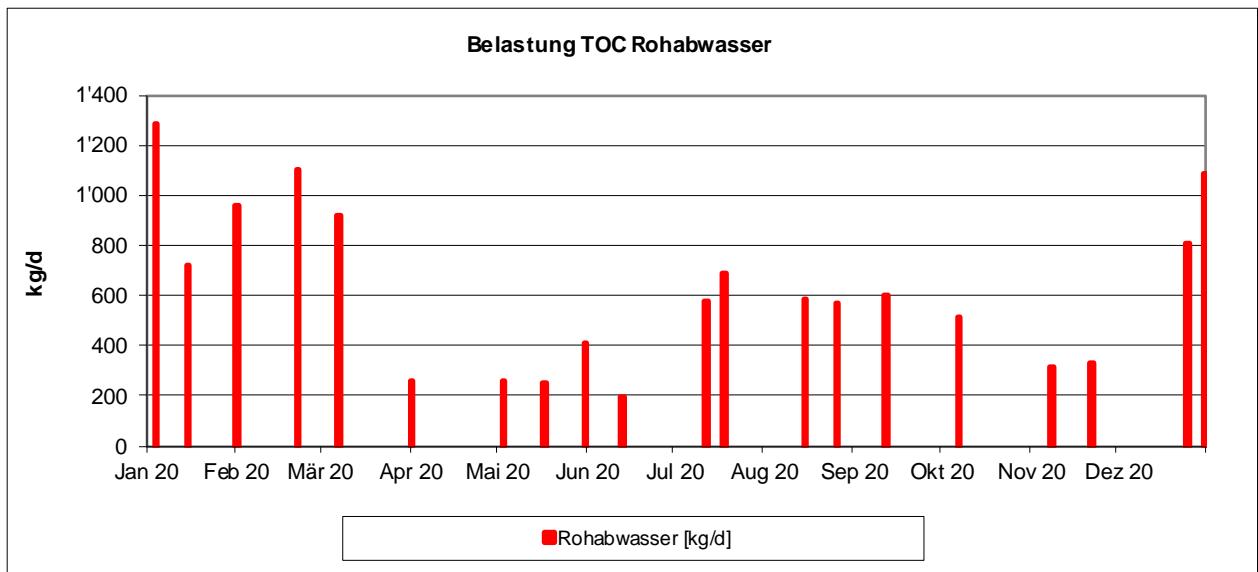
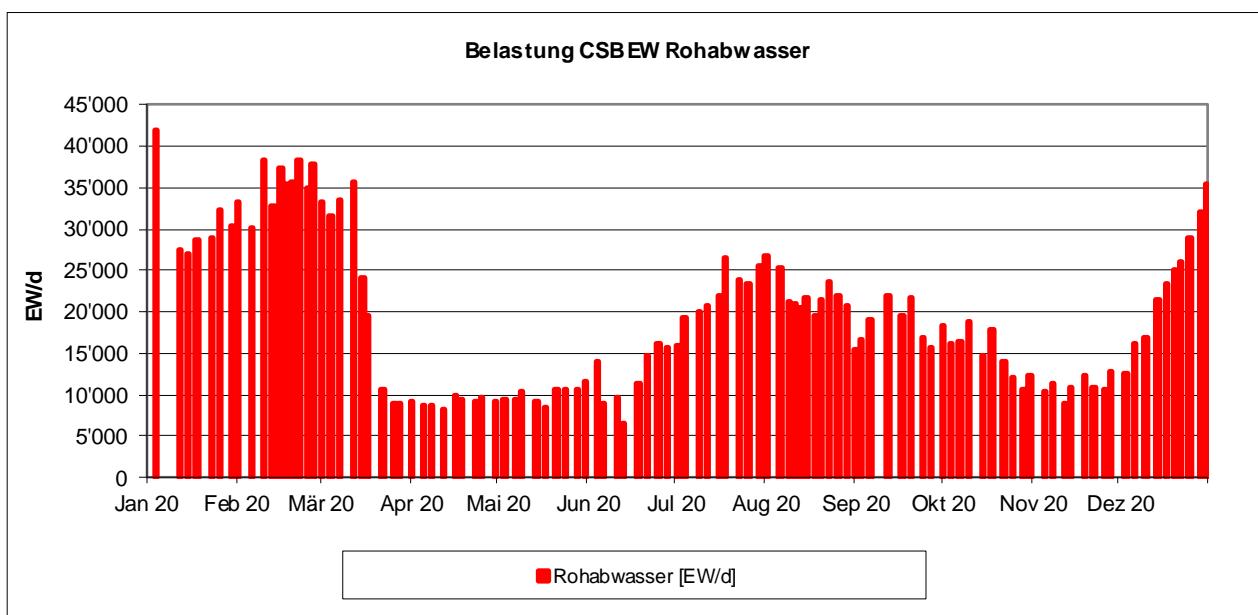
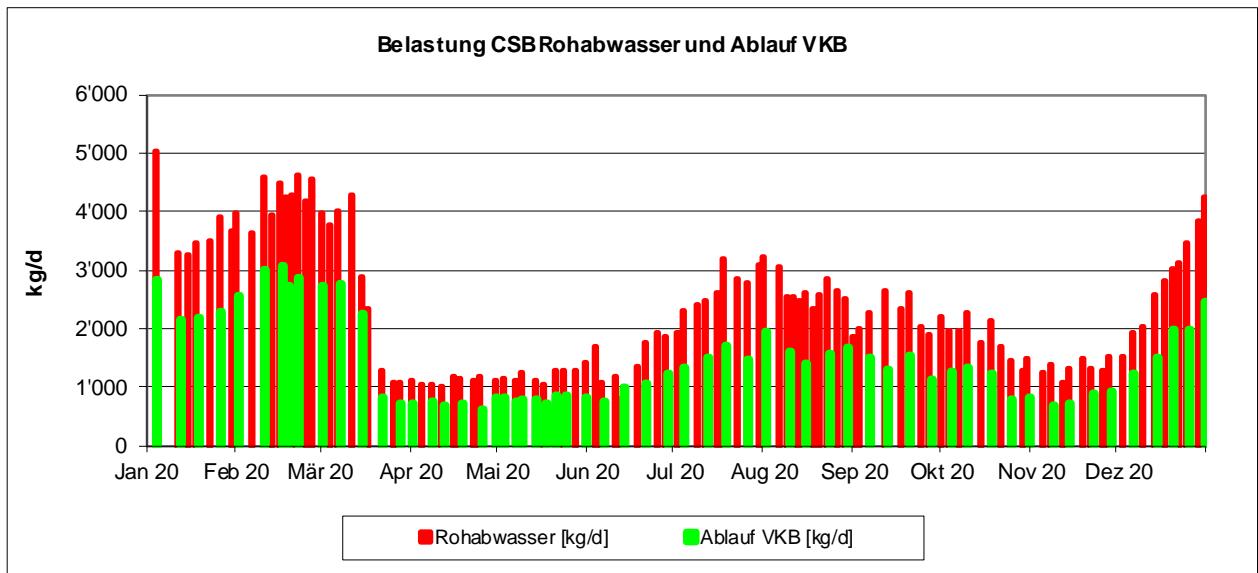
Die Schmutzfracht war um 23% sowie die Schlammproduktion um 14% tiefer gegenüber dem im Vorjahr.

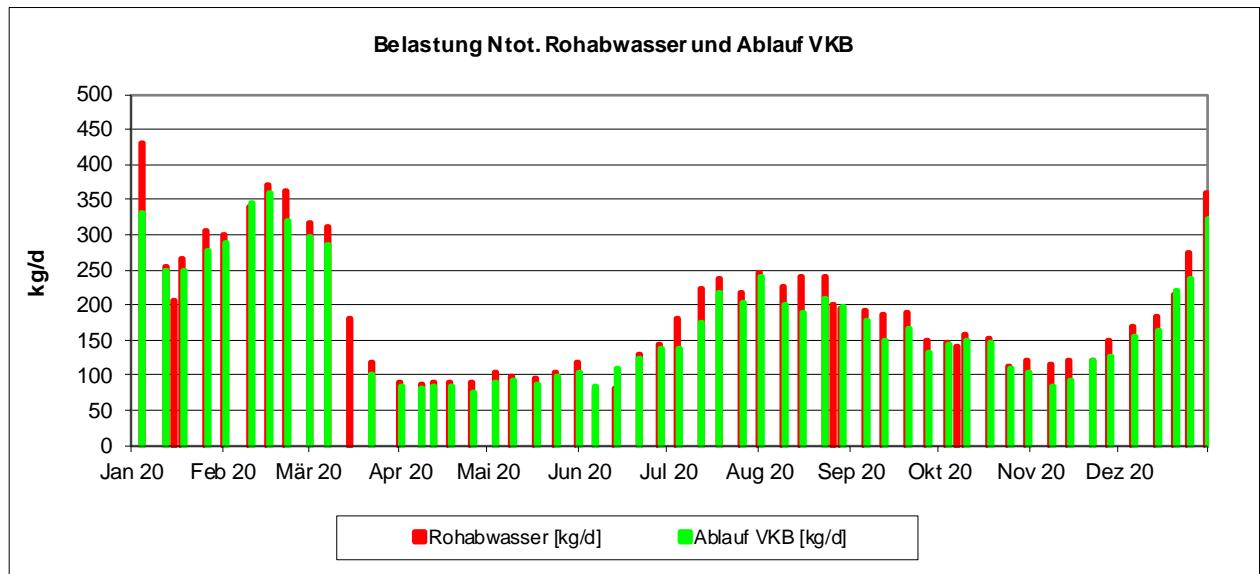
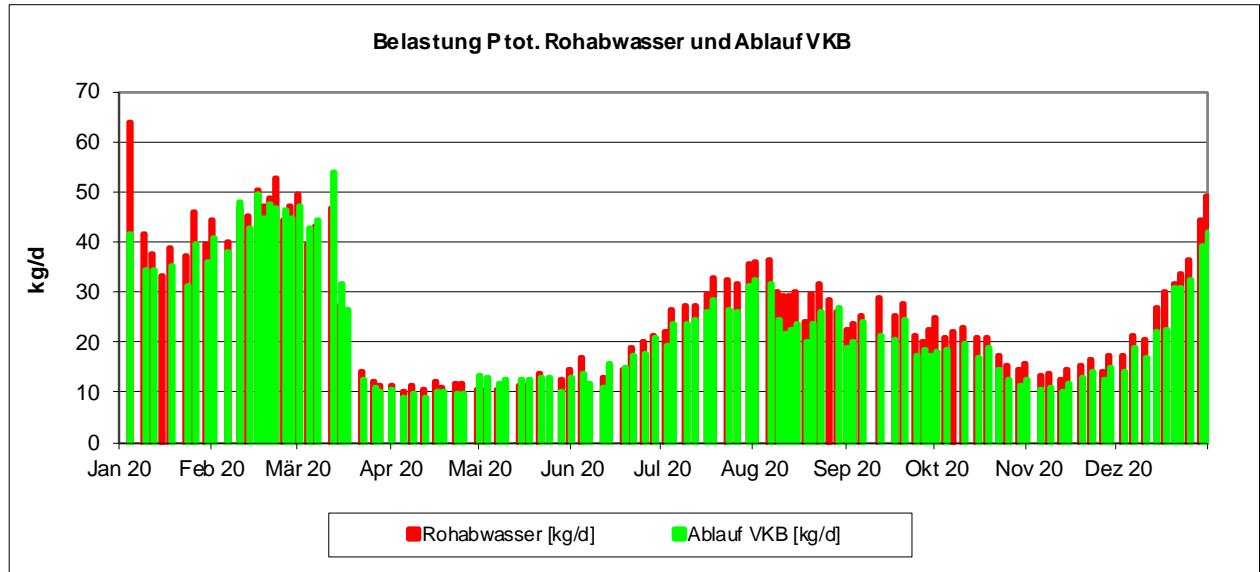
### 2.2 Tageswerte Belastung



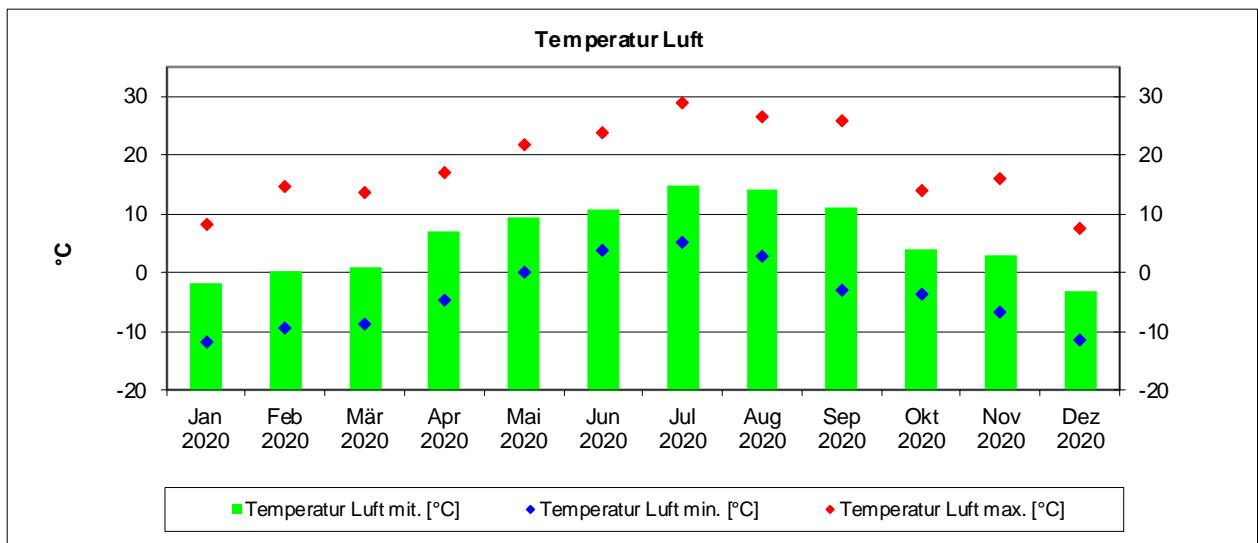
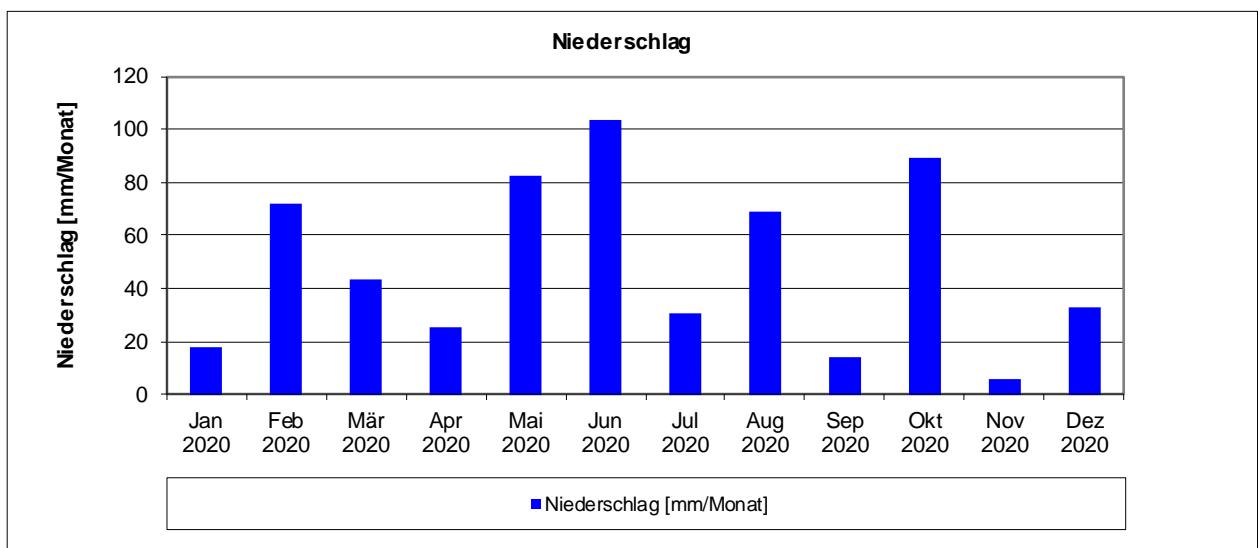
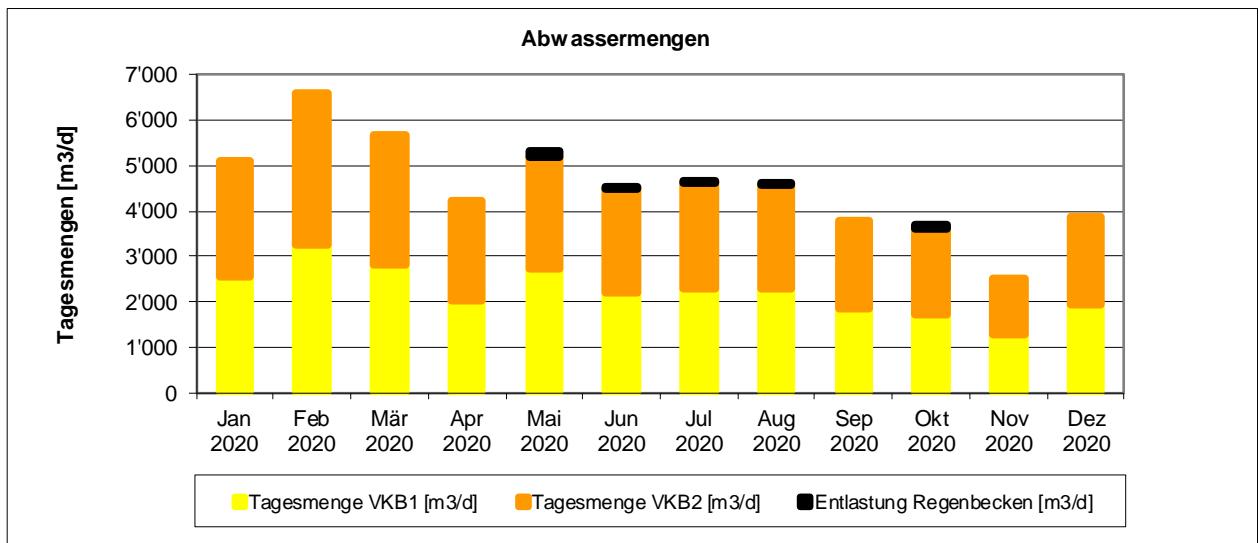


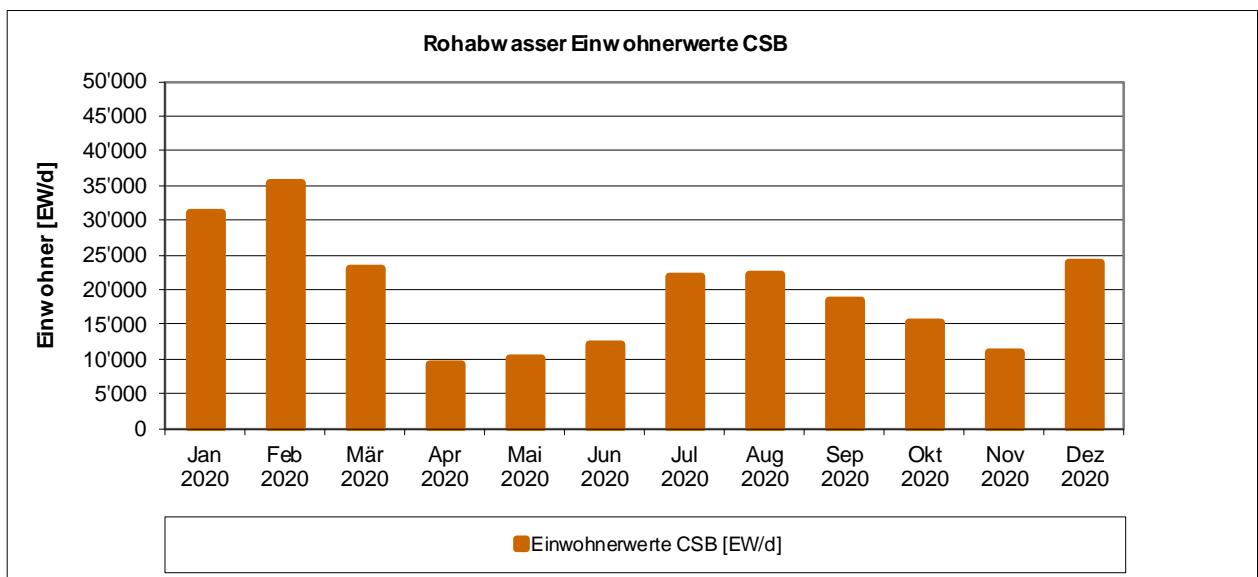
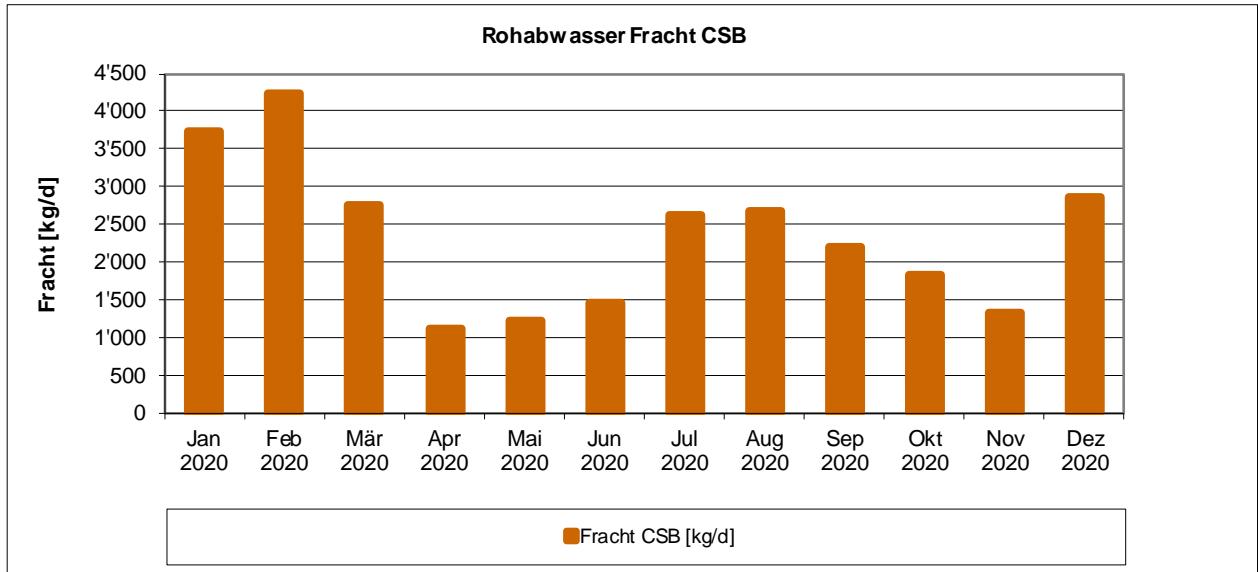




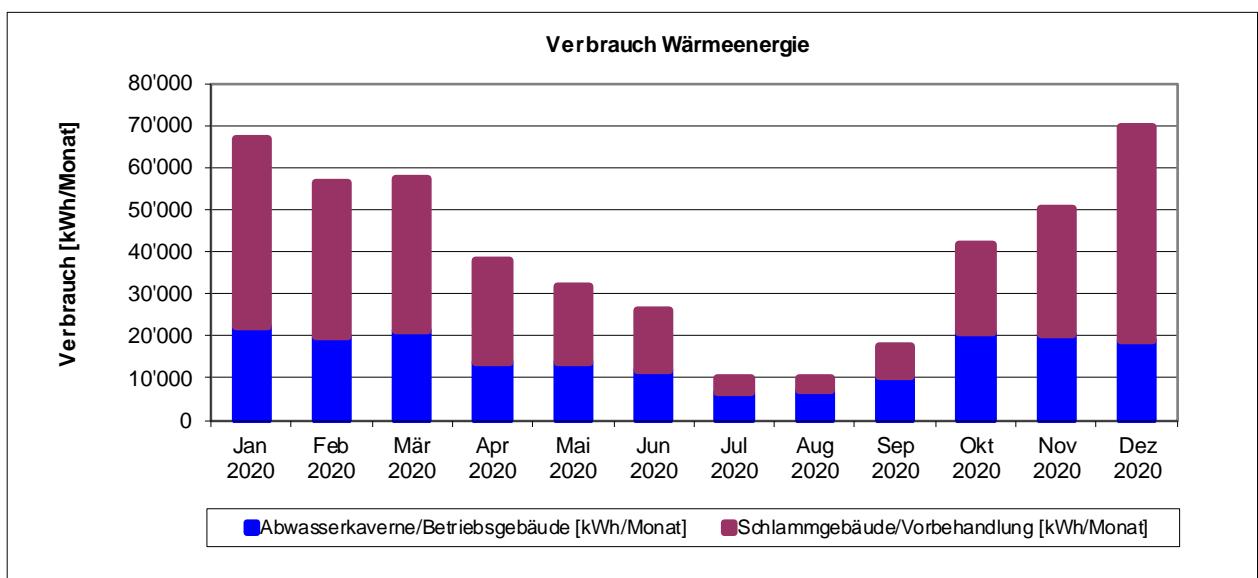
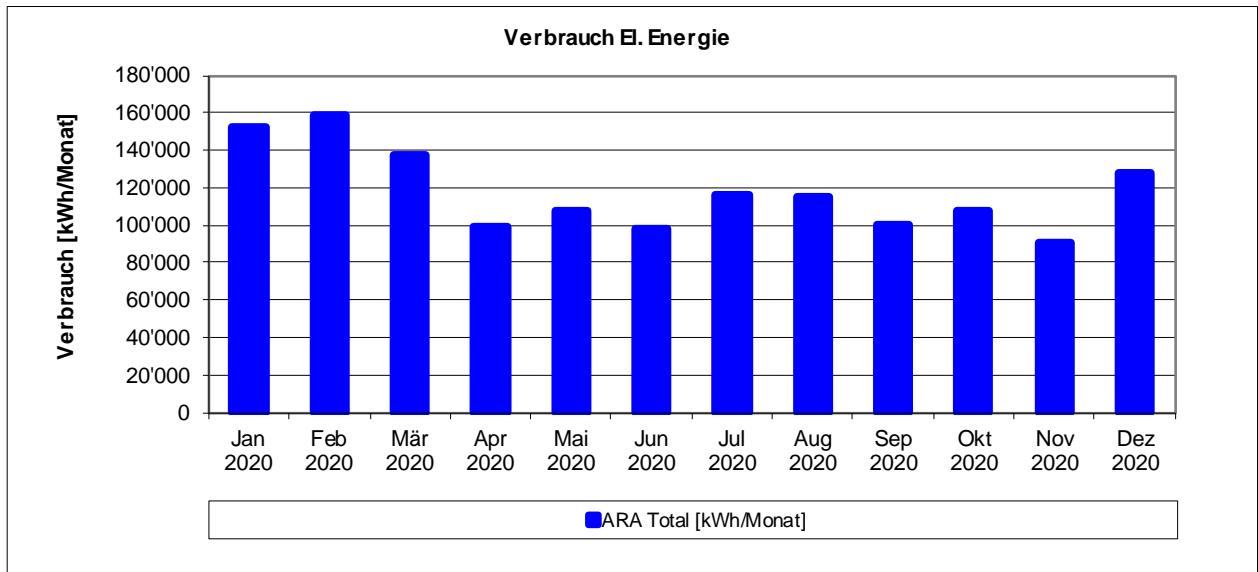


## 2.3 Monatswerte Belastung

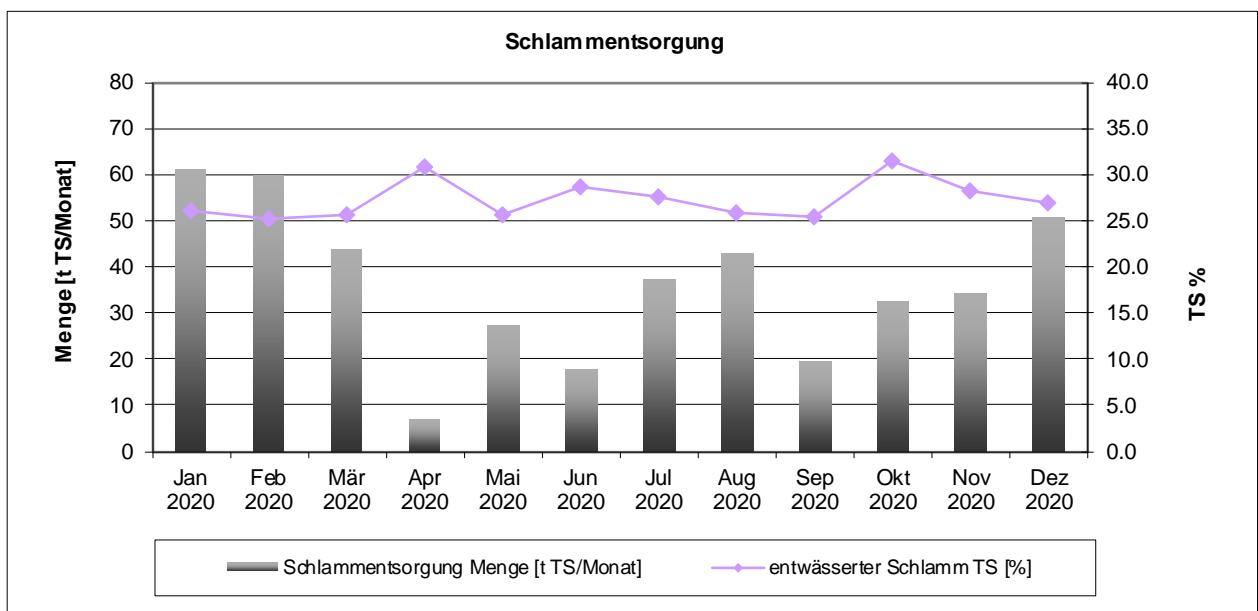
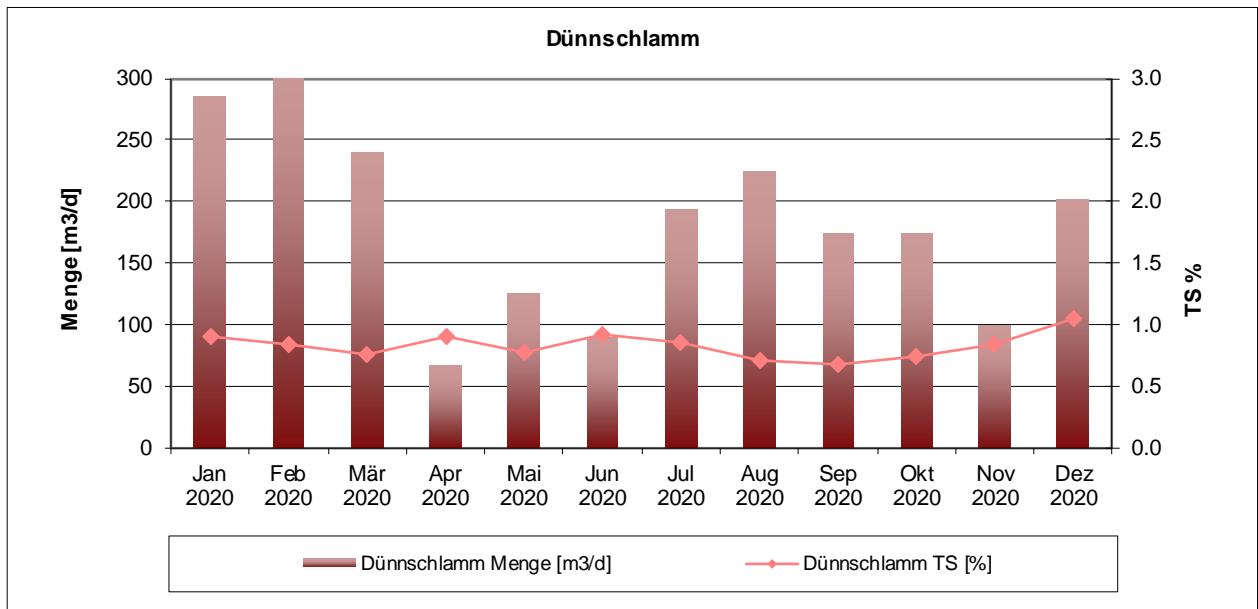




## 2.4 Monatswerte Energieverbrauch

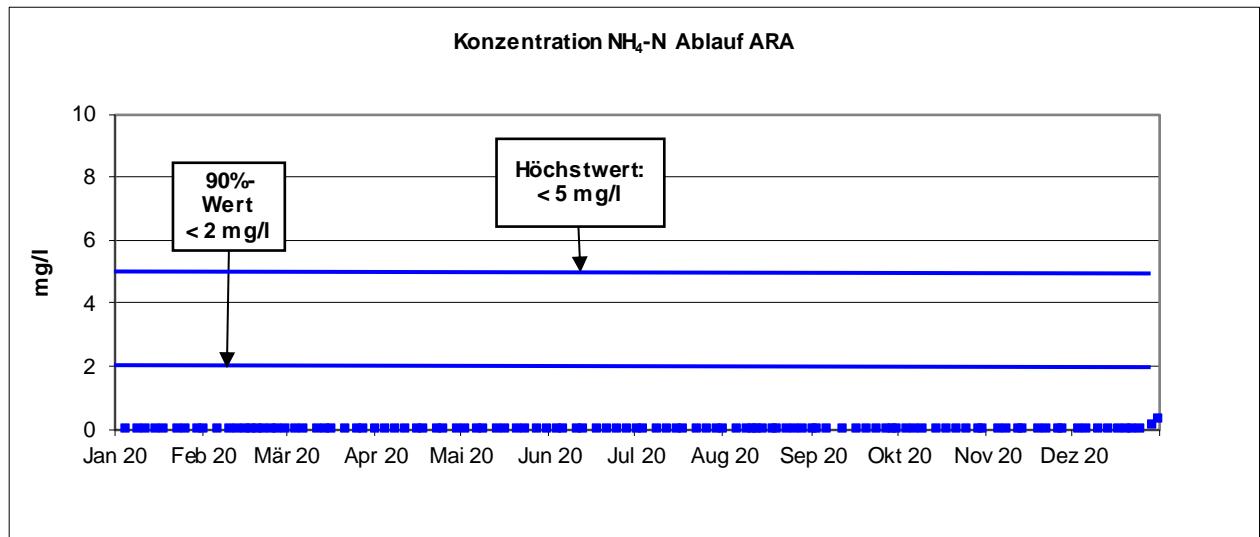
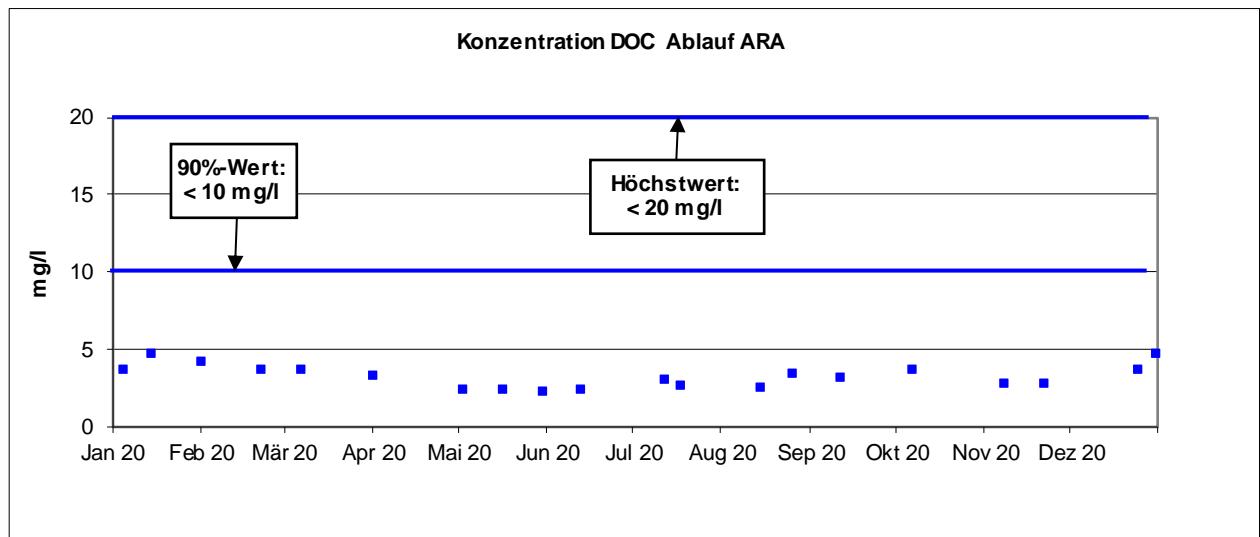
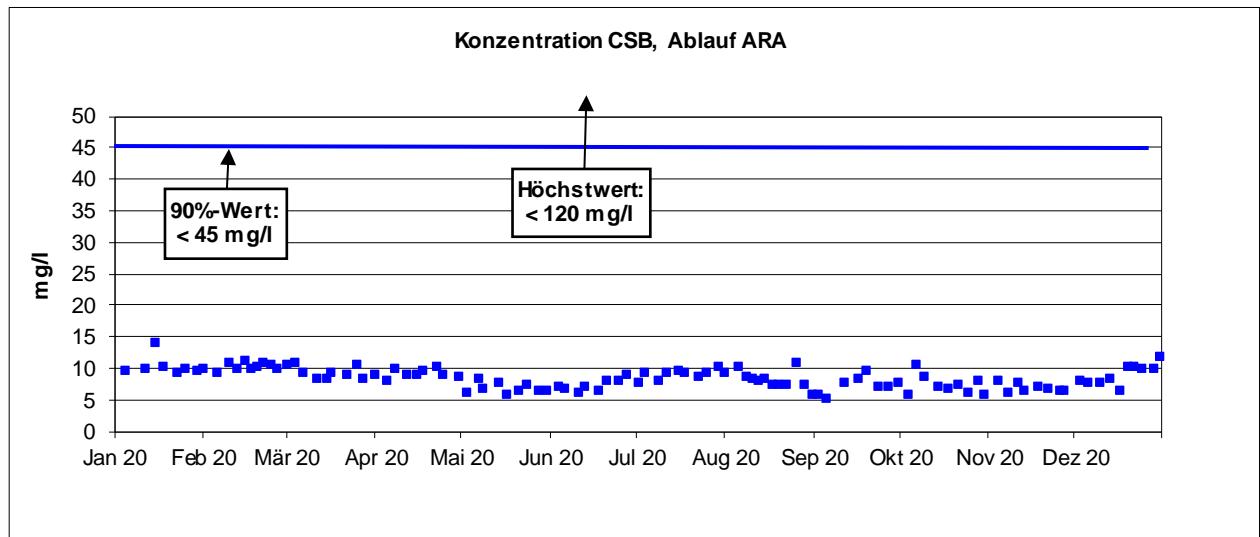


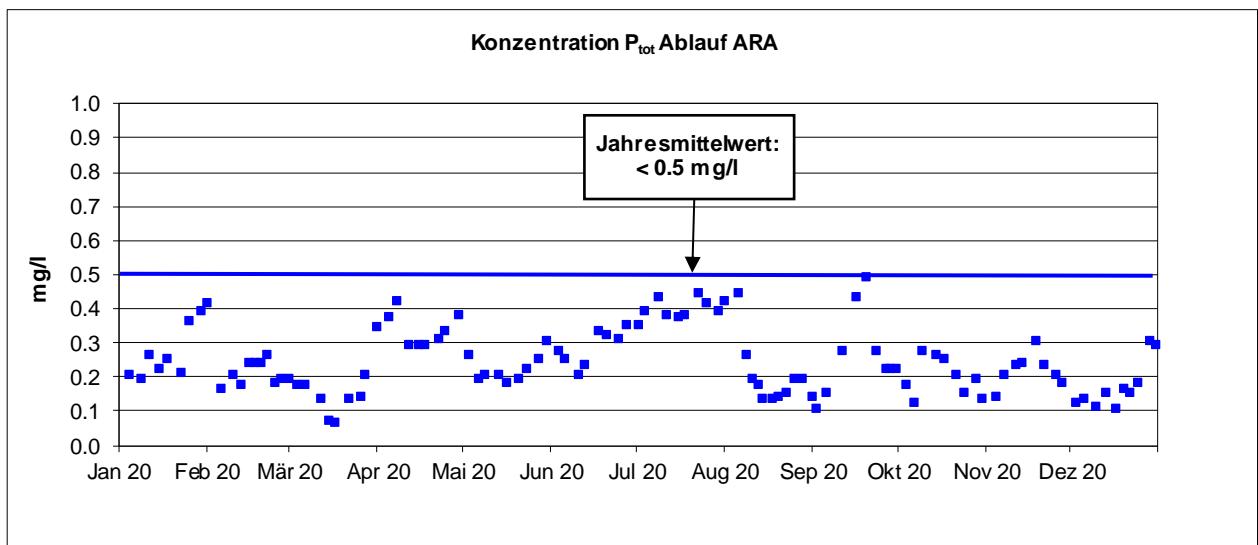
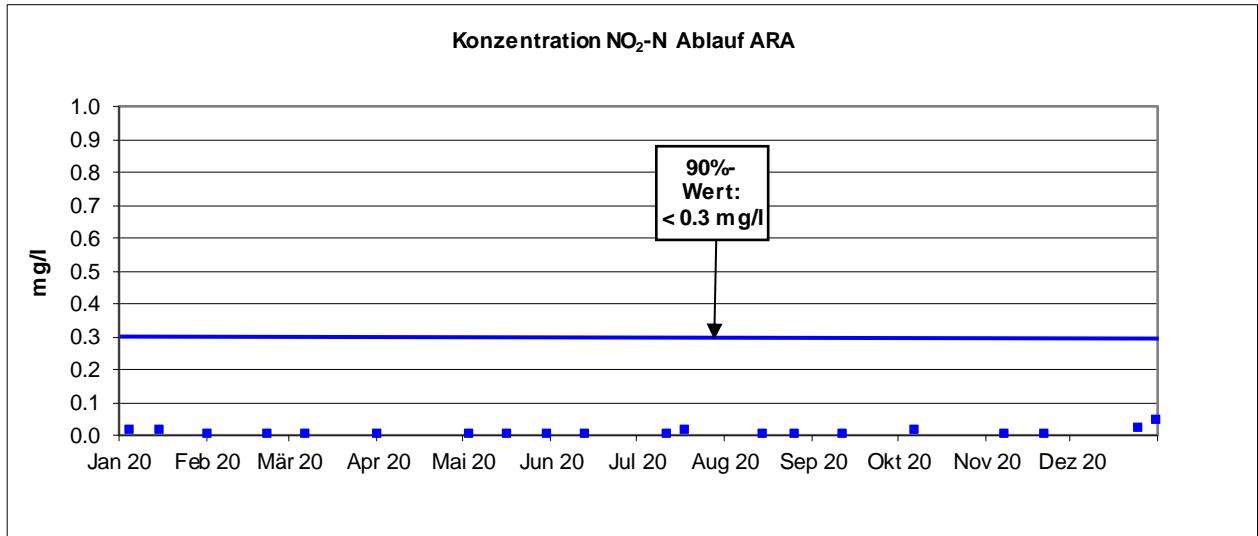
## 2.5 Monatsanfall Schlamm



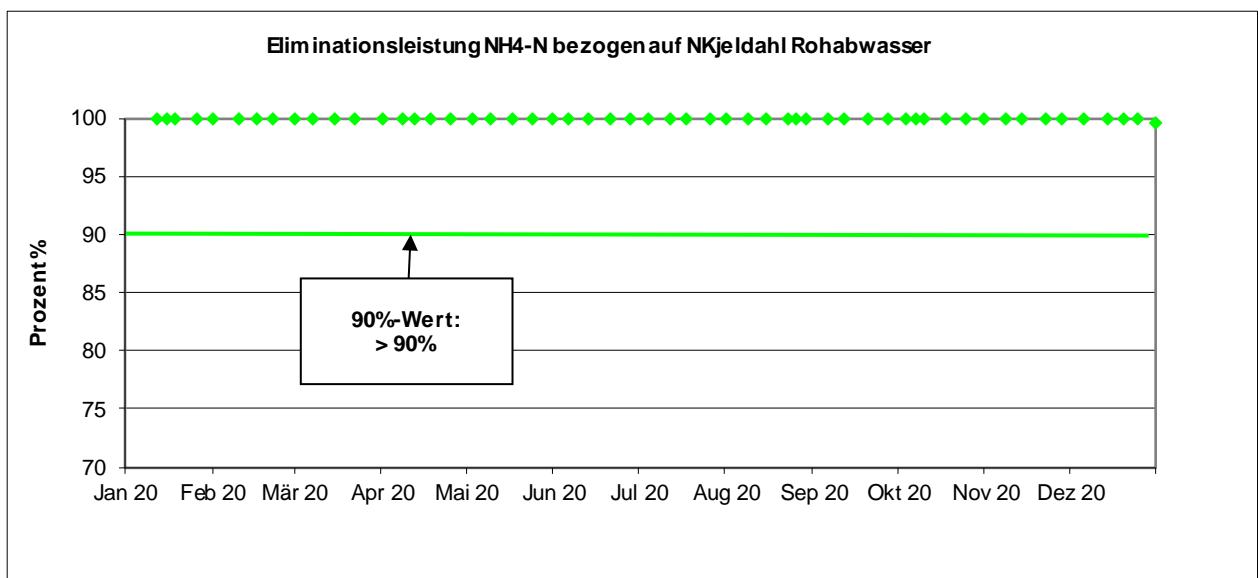
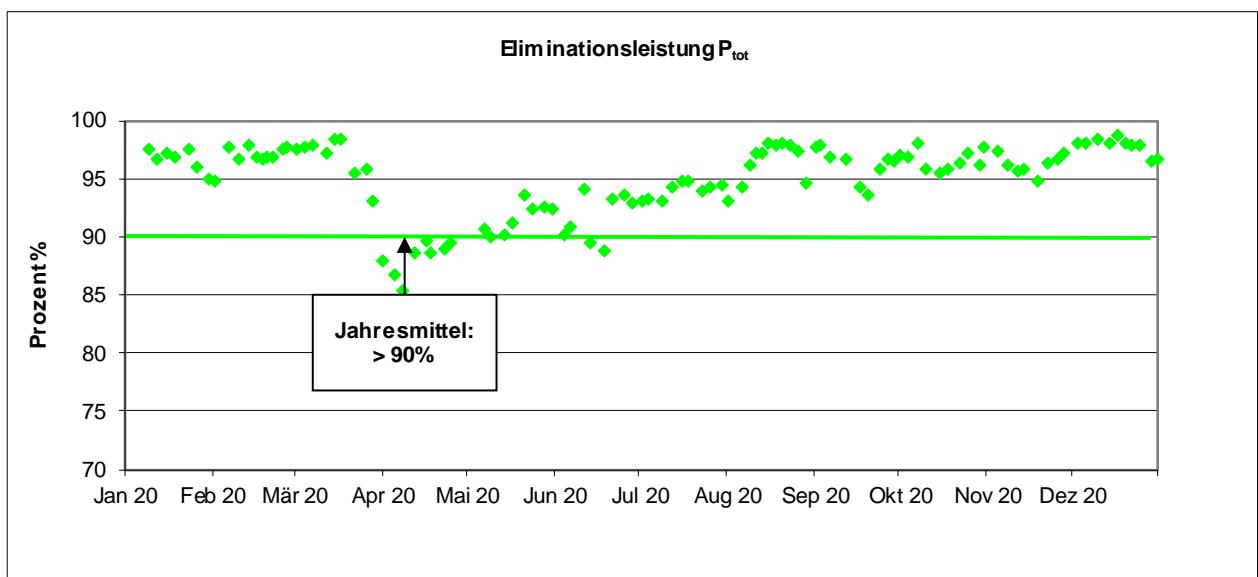
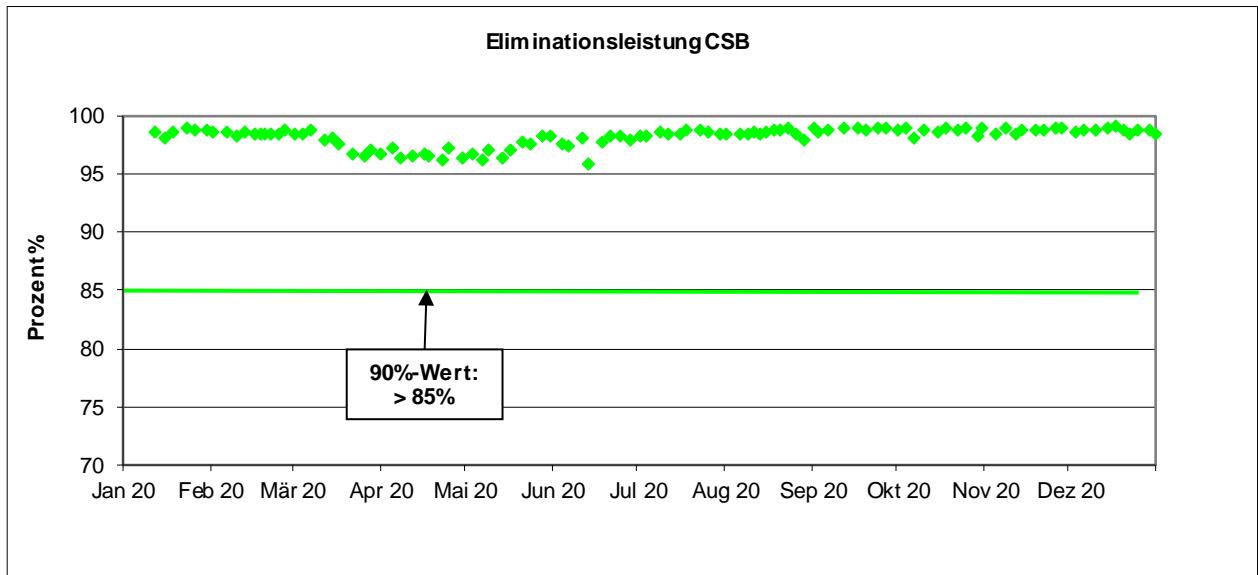
### 3 QUALITÄT DES GEREINIGTEN ABWASSERS

#### 3.1 Ablaufkonzentration





### 3.2 Eliminationsleistung



### 3.3 Gesamtbeurteilung

Parameter	Einheit	Anforderung	Mittelwert	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich	Anforderungen Erfüllt	
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 10.00	0.00	54	6	0	Ja	
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 40.00			Effektiver Höchstwert		0.00	
CSB tot.	mg/l	<= 45.00	8.20	108	9	0	Ja	
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 85.00	98.20	107	9	0	Ja	
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 120.00			Effektiver Höchstwert		13.80	
DOC gel. organ. Kohlenstoff	mg/l	<= 10.00	3.10	20	3	0	Ja	
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 20.00			Effektiver Höchstwert		4.60	
P tot.	mg/l	<= 0.50	0.24	110			Ja	
Phosphor total	%	>= 90.00	94.90	109			Ja	
NH4-N Ammonium bezogen auf N Kieldahl RW	mg/l	<= 2.00	0.00	110	9	0	Ja	
Kontrolle Höchstwert	%	>= 90.00	100.00	55	6	0	Ja	
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.01	20	3	0	Ja	

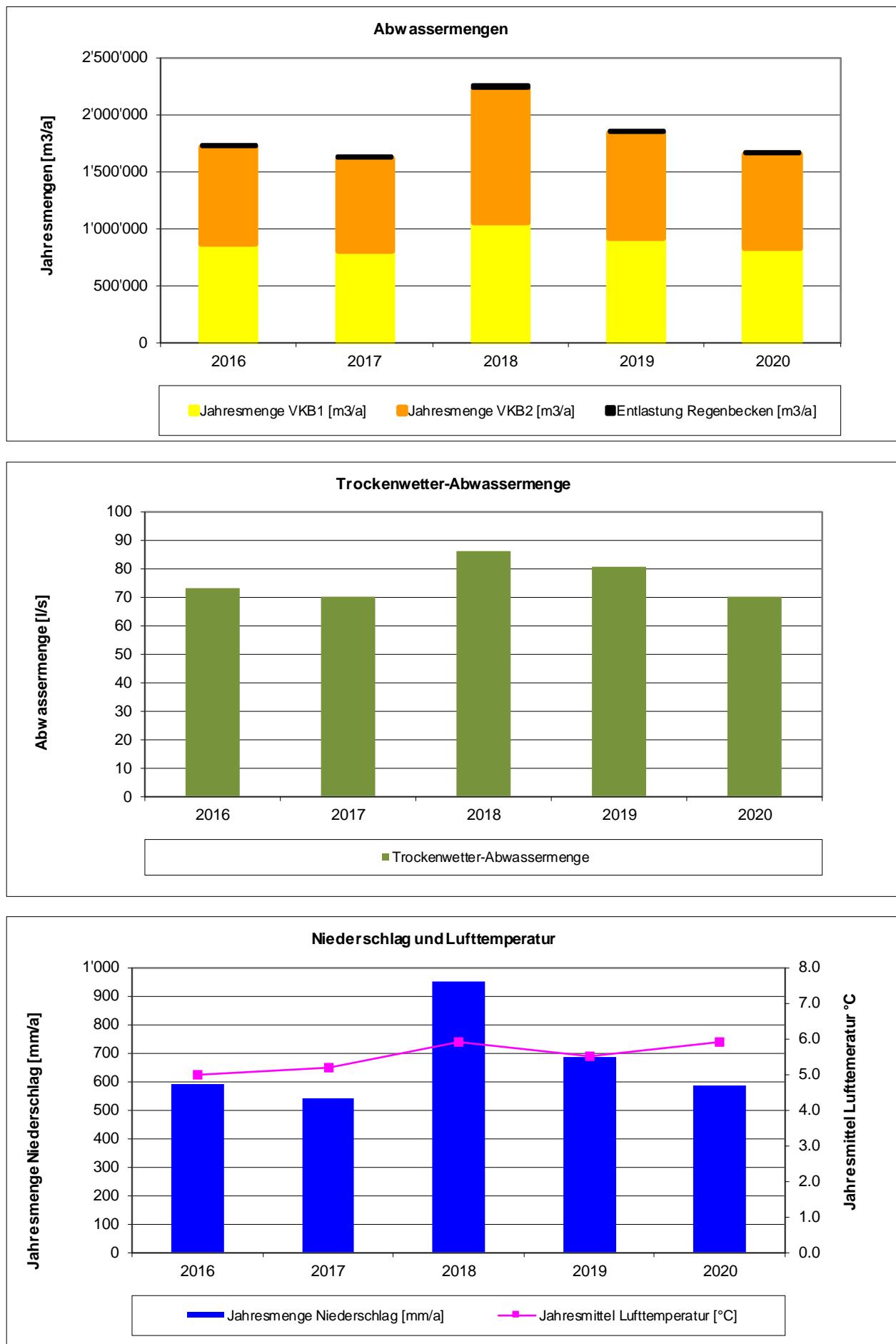
Die Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers der ARA Zermatt sind in einigen Punkten (GUS, CSB, P tot) strenger als diejenigen durchschnittlicher Schweizer Kläranlagen (Eidgenössische Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998).

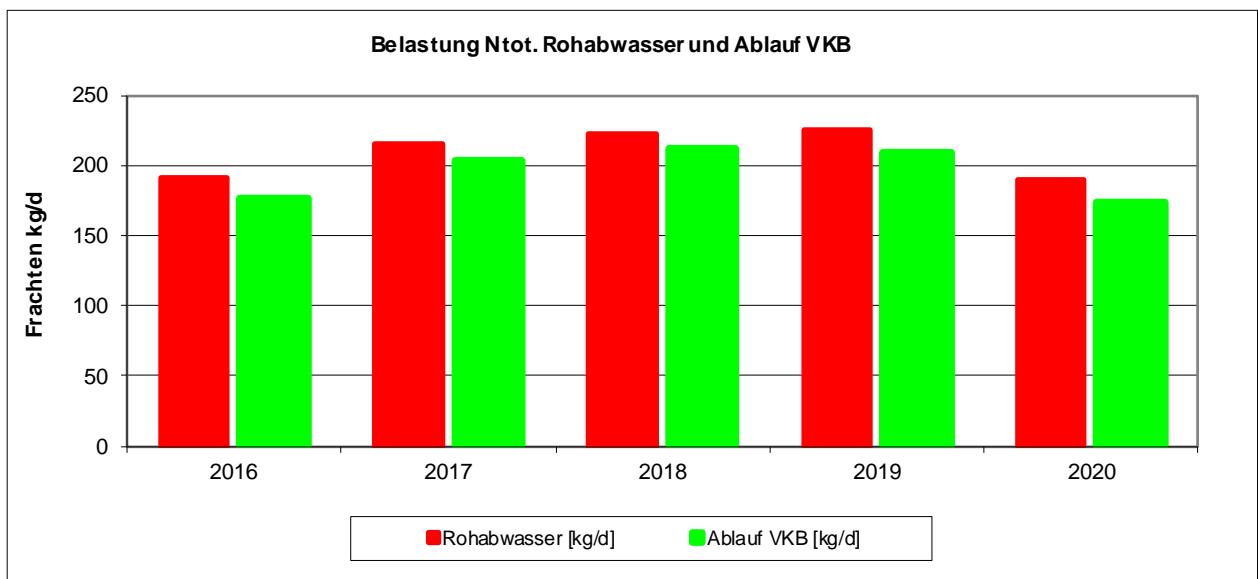
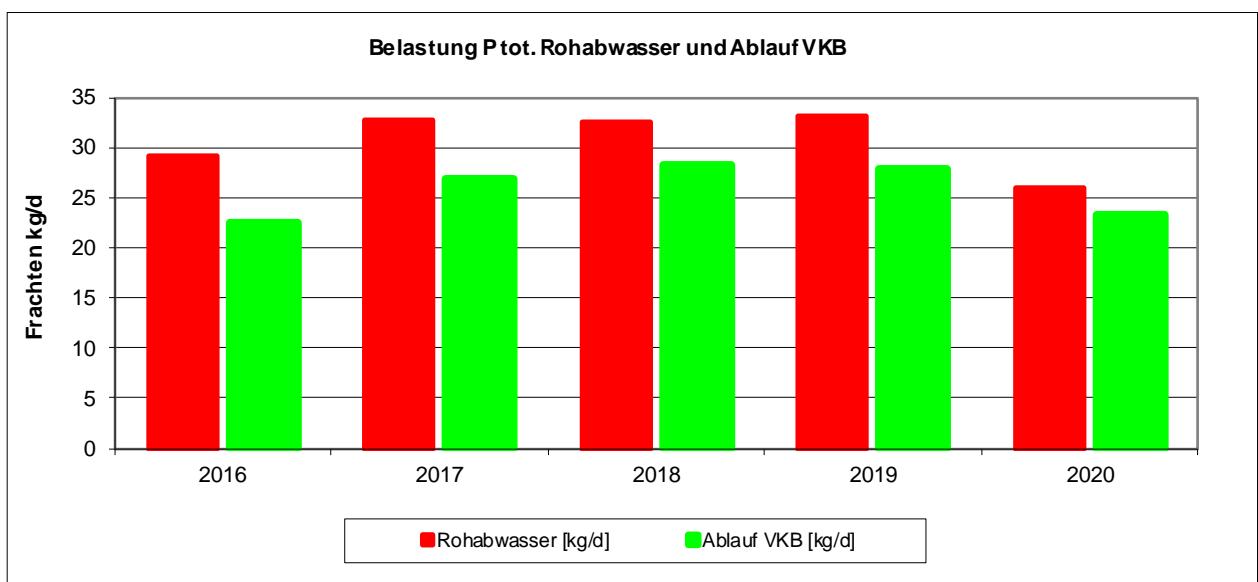
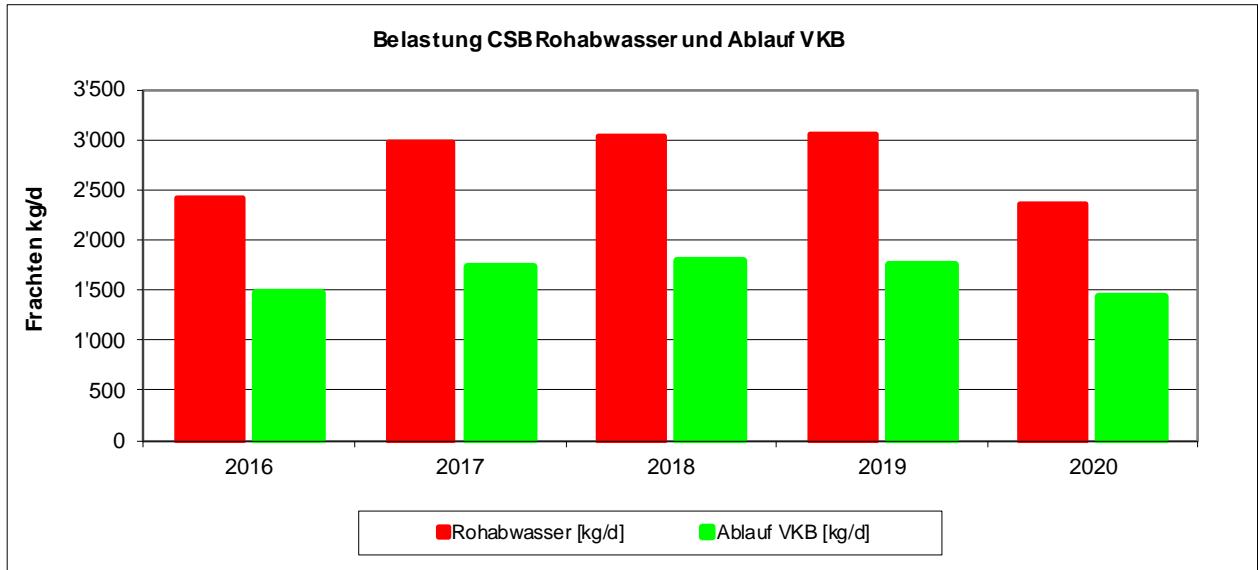
## 4 VERGLEICHSENTWICKLUNG

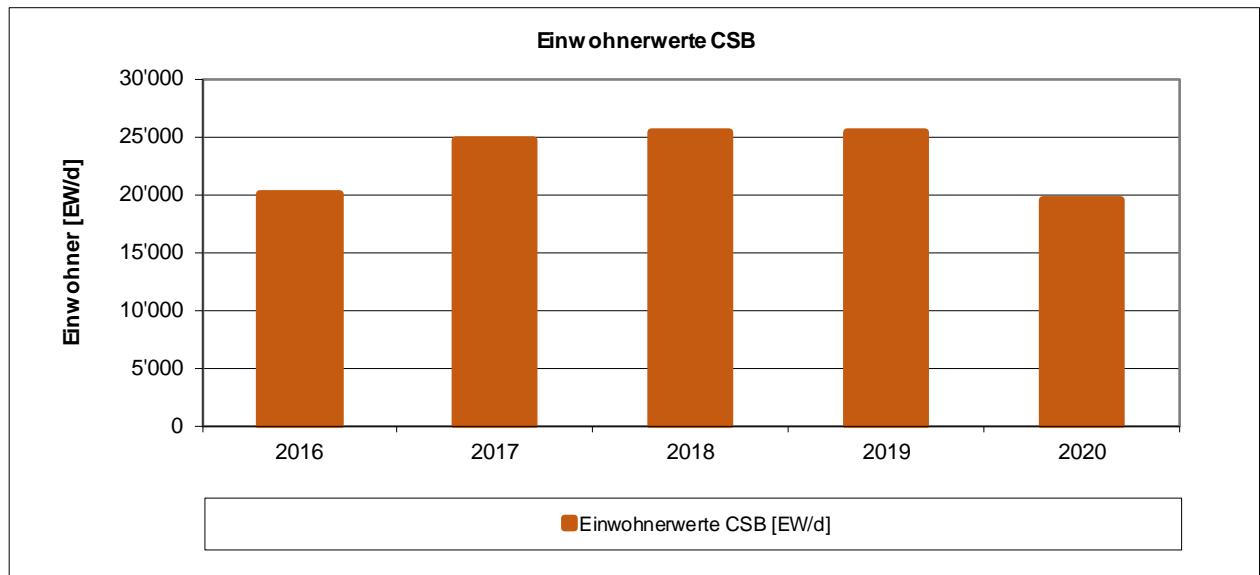
### 4.1 Belastung Kläranlage

	Einheit	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>Abwassermenge behandelt</b>	Jahrestotal	<b>m<sup>3</sup>/a</b>	1'715'927	1'615'164	2'226'899	1'838'115	1'654'503
<b>Abwassermenge entlastet</b>	Jahrestotal	<b>m<sup>3</sup>/a</b>	7'726	14'667	33'858	9'715	8'213
<b>Abwassermenge Total</b>	Jahrestotal	<b>m<sup>3</sup>/a</b>	1'723'653	1'629'831	2'260'757	1'847'830	1'662'716
<b>Trockenwetter Abwassermenge *</b>		<b>l/s</b>	73	70	86	81	70
<b>Niederschlagsmenge</b>	Jahrestotal	<b>mm</b>	591	538	948	684	584
<b>Lufttemperatur</b>	Jahresmittel	<b>°C</b>	5.0	5.2	5.9	5.5	5.9
<b>CSB Fracht Rohabwasser</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	2'407	2'968	3'040	3'049	2'348
<b>CSB Fracht Ablauf VKB</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	1'465	1'740	1'785	1'744	1'441
<b>CSB Einwohnergleichwert</b>	Jahresmittel	<b>EW</b>	20'059	24'737	25'335	25'407	19'569
<b>P tot.-Fracht Rohabwasser</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	29	33	33	33	26
<b>P tot.-Fracht Ablauf VKB</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	22	27	28	28	23
<b>N tot.-Fracht Rohabwasser</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	191	216	223	225	189
<b>N tot.-Fracht Ablauf VKB</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	176	203	212	209	173

\* Mittel von 20%- und 50%-Quantil des maximalen Abwasserzuflusses

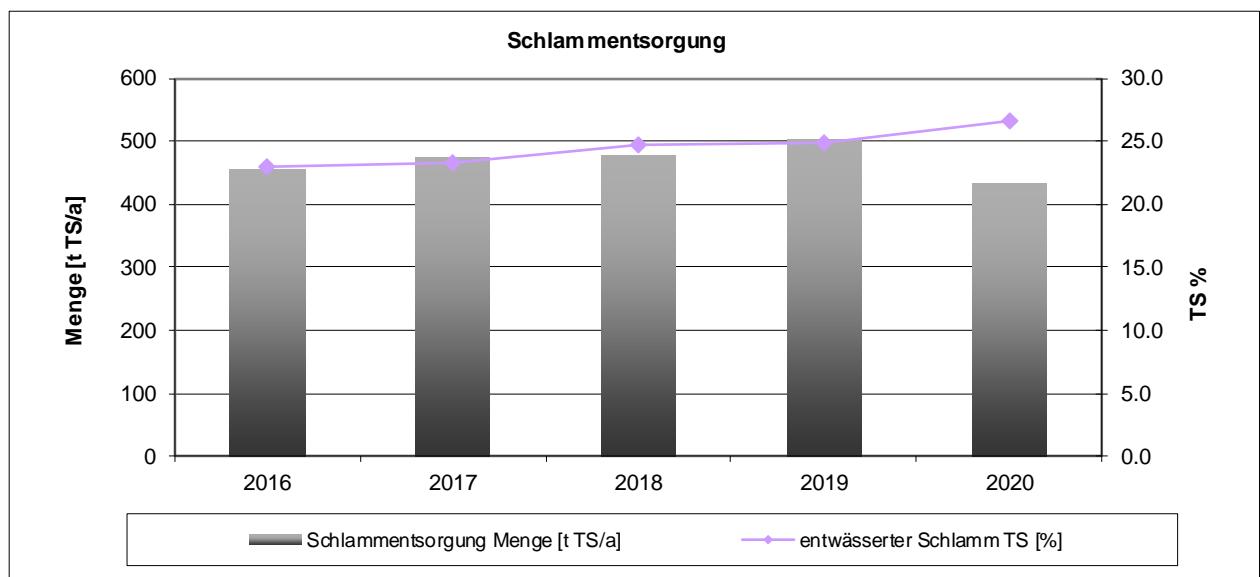
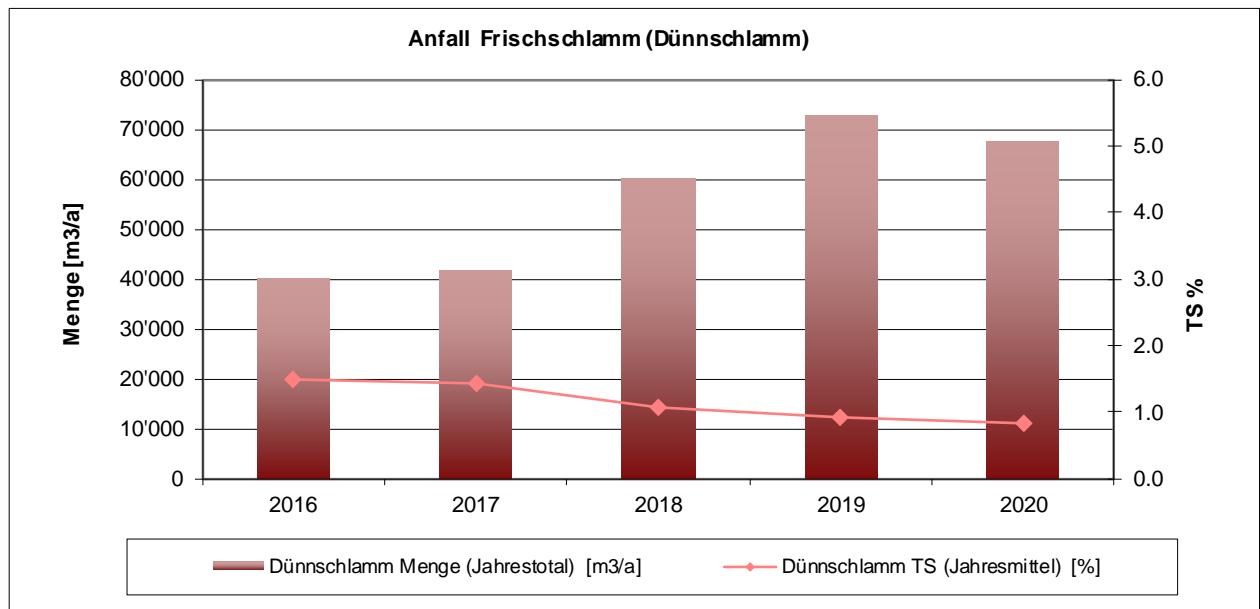


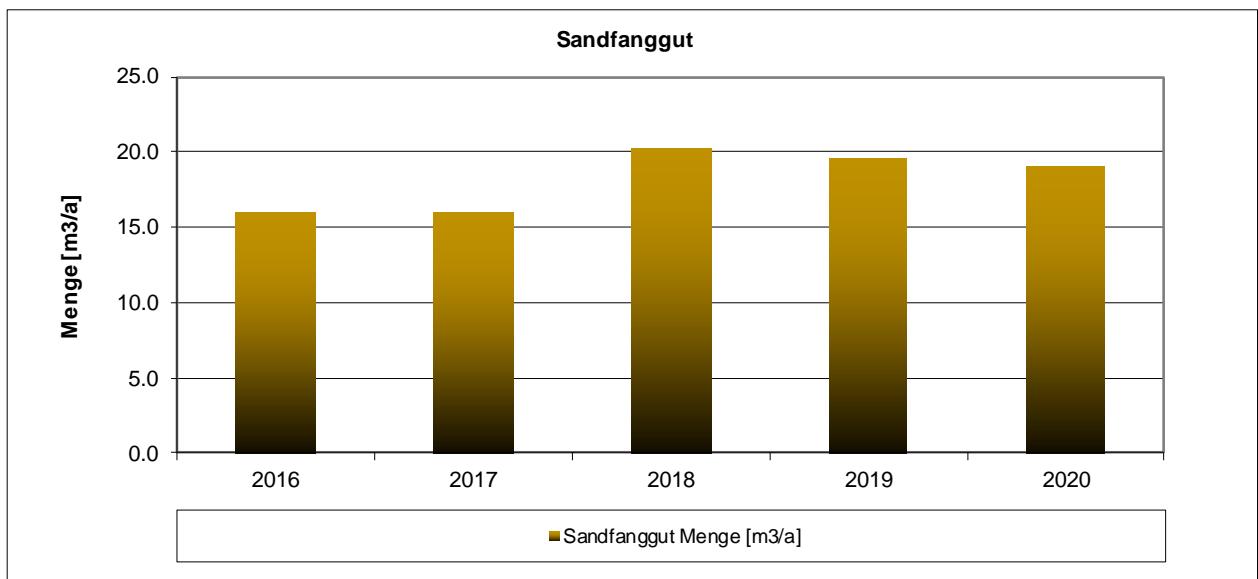
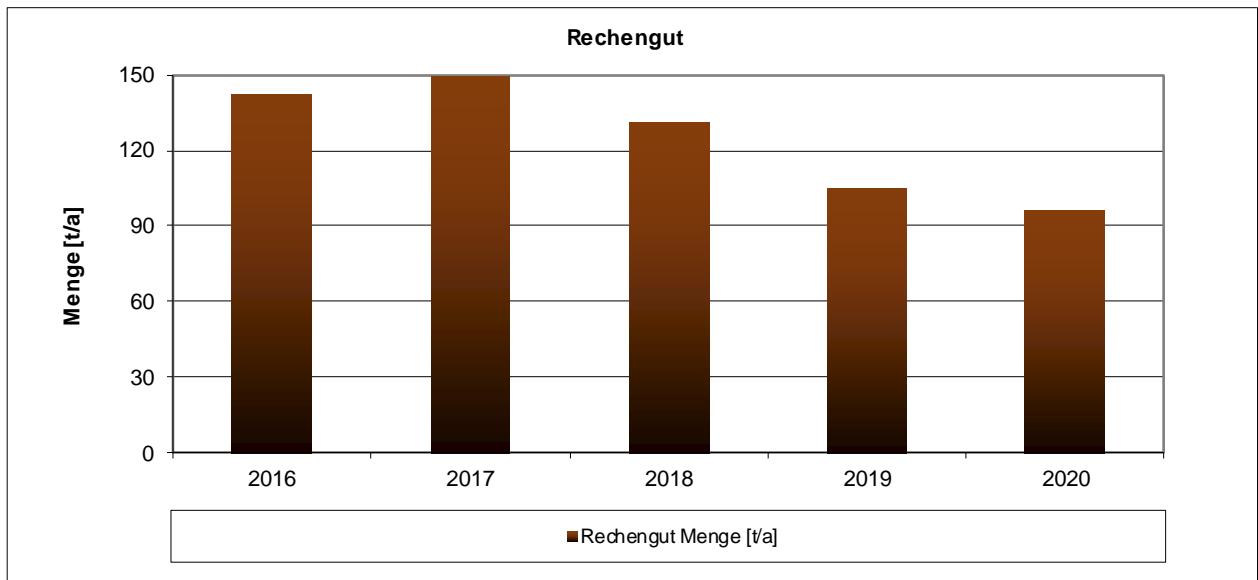




## 4.2 Anfall Schlamm und Reststoffe

		Einheit	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Frischschlamm / Dünnschlamm</b>	Jahrestotal	<b>m<sup>3</sup>/a</b>	40'044	41'551	59'894	72'668	67'560
<b>Schlammertsorgung</b>	Jahrestotal	<b>t TS/a</b>	455	474	478	502	433
<b>Rechengut</b>	Jahrestotal	<b>t/a</b>	142	149	131	105	96
<b>Sandfanggut</b>	Jahrestotal	<b>m<sup>3</sup>/a</b>	16	16	20	20	19





### 4.3 Energieverbrauch, Kosten

	Einheit	2016	2017	2018	2019	2020
<b>El. Energieverbrauch ARA Total</b>	<b>kWh/a</b>	1'506'270	1'462'931	1'640'410	1'529'468	1'409'624
<b>Abwasser verarbeitet</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	1'715'927	1'615'164	2'226'899	1'838'115	1'654'503
<b>CSB im Rohabwasser</b>	<b>kg</b>	880'999	1'083'476	1'109'674	1'112'824	859'463
<b>El. Energieverbrauch pro m<sup>3</sup> Abwasser</b>	<b>kWh/m<sup>3</sup></b>	0.88	0.91	0.74	0.83	0.85
<b>Energieverbrauch Wärmeenergie</b>	<b>kWh/a</b>	491'940	527'700	467'610	489'470	474'480
<b>El. Energieverbrauch Abwasserwärmenutzung</b>	<b>kWh/a</b>	135'655	133'925	118'192	120'886	119'753
<b>Arbeitszahl Abwasserwärmenutzung *)</b>		3.63	3.94	3.96	4.05	3.96
<b>Betriebskosten **)</b>	<b>CHF/a</b>	1'788'559	1'918'332	1'825'698	1'941'166	1'829'489
<b>Betriebskosten pro m<sup>3</sup> Abwasser</b>	<b>CHF/m<sup>3</sup></b>	1.04	1.19	0.82	1.06	1.11
<b>Betriebskosten pro kg CSB Rohabwasser</b>	<b>CHF/kg</b>	2.03	1.77	1.65	1.74	2.13

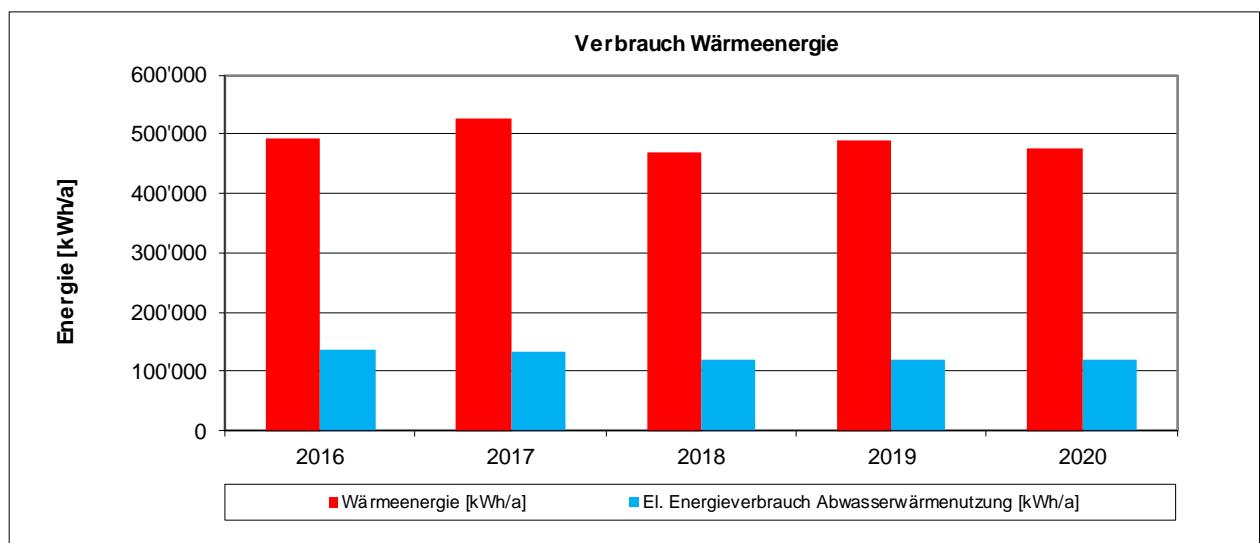
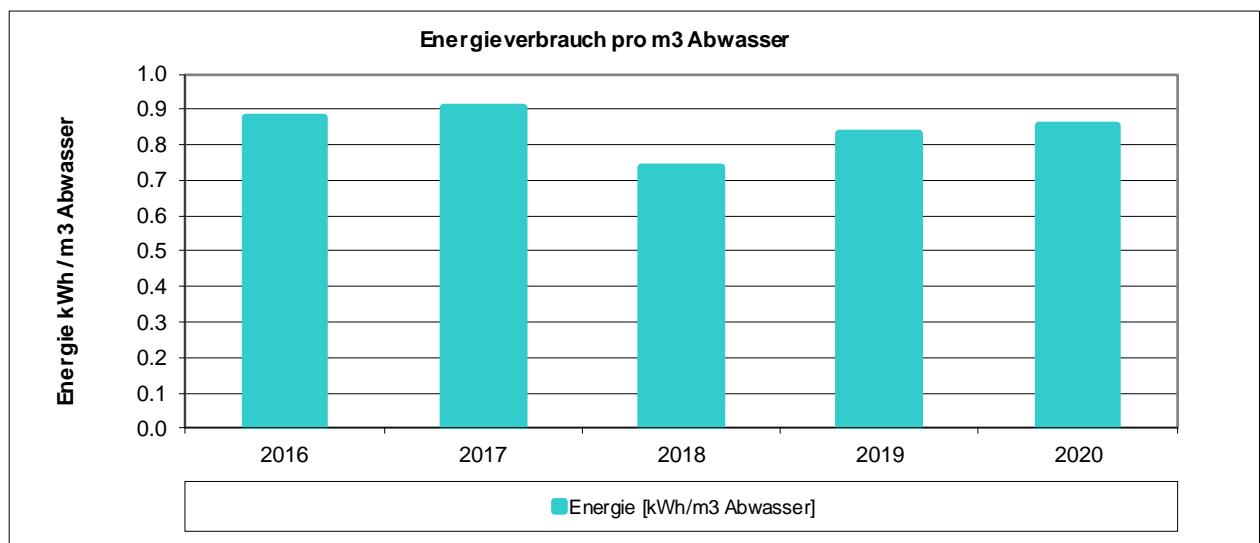
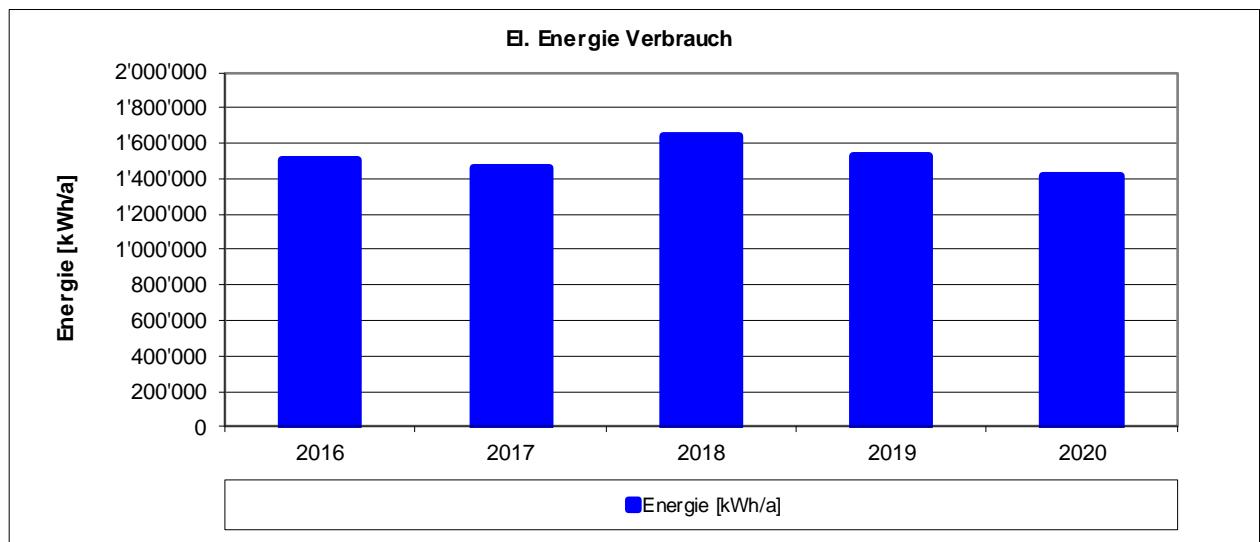
\*) Die Arbeitszahl Abwasserwärmenutzung wird wie folgt berechnet:

Energieverbrauch Wärmeenergie

El. Energie Wärmepumpen + Pumpen AWN + Wärmeverbraucherpumpen + El. Stützheizung

Die Abwasserwärmenutzung ist seit 1.10.2015 in Betrieb.

\*\*) exkl. Kosten Abschreibungen und Werterhaltung in CHF (exkl. MwSt.)



## 5 AUSBLICK 2021

### 5.1 Kanalisationsnetz

Die Einwohnergemeinde Zermatt ist bestrebt, bei Sanierungen und Neuanlagen das Trennsystem anzuwenden. Folgende Arbeiten sind für das Jahr 2021 geplant:

- Untere Wiestistrasse Trennsystem ca. 50 m
- Abwasserleitung Staldenstrasse ca. 25 m
- Inlinersanierung Bachstrasse ca. 350 m

### 5.2 Abwasserbehandlungsanlage

#### Erneuerungen und Sanierungen

- Instandsetzung Zugangsportal ARA Fertigstellung Abwasserrinne vor der ARA und Asphaltarbeiten

#### Planungen

- Zustandsuntersuchungen Zu.- Entlastungs.- und Ablaufleitungen ARA (Kanalfensehen, Bettung in der Vispa)
- Vorprojekt Instandsetzung Regenbecken sowie Zu.- Entlastungs.- und Ablaufleitungen ARA

#### Betrieb Membranbiologie - Gelbschlamm

Das Gelbschlammvorkommen wird wie stets in den vergangenen Jahren regelmässig ermittelt und dokumentiert.

#### Schlammertsorgung

Um die Schlammertsorgungskosten möglichst klein zu halten, ist die Bereitstellung von zusätzlichen Schlammverbrennungskapazitäten im Kanton Wallis vordringlich, damit die Menge ausserkantonal zu entsorgender Klärschlämme aus ökonomischen und ökologischen Gründen möglichst klein bleibt.

## 6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Qualität des gereinigten Abwassers der ARA Zermatt ist seit Inbetriebnahme der Membranbiologieanlage in den Jahren 2012 und 2013 ausgezeichnet und nimmt schweizweit eine Spitzenposition ein.

Die biologischen Reaktoren neigen dazu, eine Mikroorganismengemeinschaft zu bilden, welche nur mässig Flocken bildet, deshalb schwierig vom gereinigten Abwasser abzuscheiden ist und bei hohem Gehalt die hydraulische Kapazität der Membranen beeinträchtigen kann. Der Belebtschlamm steht deshalb unter genauer Beobachtung, sodass bei Bedarf betriebliche Massnahmen ergriffen werden können.

Zermatt, im April 2021

### **Verfasser**

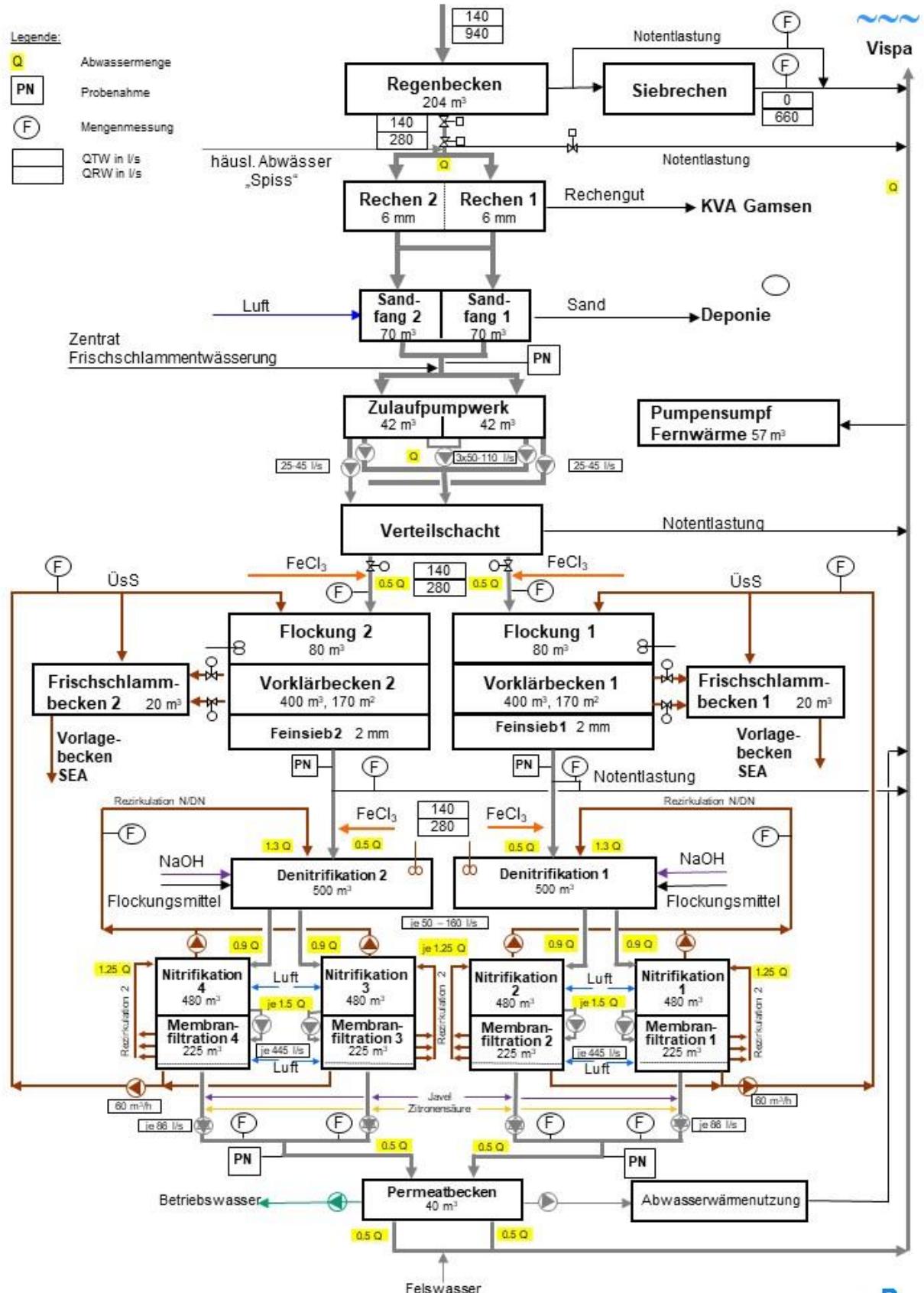
Beni Zenhäusern, Leiter ARA Zermatt

### **Verteiler**

- Einwohnergemeinde Zermatt
- Departement für Verkehr, Bau und Umwelt, Dienststelle für Umweltschutz
- Ryser Ingenieure AG, Bern

## 7 ANLAGENSCHEMA ABWASSER- / SCHLAMMBEHANDLUNG

## ARA Zermatt: Schema Abwasserbehandlung



## ARA Zermatt: Schema Schlammbehandlung

