

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 2019



# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

INHALTSVERZEICHNIS .....	2
1 EINZUGSGEBIET UND KLÄRANLAGE .....	4
1.1 Einzugsgebiet .....	4
1.2 Kläranlage .....	4
1.3 Tätigkeiten 2019.....	6
1.4 Personal .....	8
2 BELASTUNG KLÄRANLAGE .....	9
2.1 Kommentar.....	9
2.2 Tageswerte Belastung .....	9
2.3 Monatswerte Belastung.....	13
2.4 Monatswerte Energieverbrauch .....	15
2.5 Monatsanfall Schlamm.....	16
3 QUALITÄT DES GEREINIGTEN ABWASSERS .....	17
3.1 Ablaufkonzentration .....	17
3.2 Eliminationsleistung .....	19
3.3 Gesamtbeurteilung.....	20
4 VERGLEICHSENTWICKLUNG .....	21
4.1 Belastung Kläranlage .....	21
4.2 Anfall Schlamm und Reststoffe.....	25
4.3 Energieverbrauch, Kosten.....	27
5 AUSBLICK 2020.....	29
5.1 Kanalisationsnetz .....	29
5.2 Abwasserbehandlungsanlage .....	29
6 SCHLUSSFOLGERUNGEN .....	30
7 ANLAGENSHEMA ABWASSER- / SCHLAMMBEHANDLUNG.....	31

## 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`430
Angeschlossene Fremdenbetten	25`158
Regenbecken (Durchlaufbecken vor Kläranlage)	204 m <sup>3</sup>

Kanalisation	Öffentlich EWG	Erschliessung Burgergemeinde	Total
Schmutzabwasser	7,053 km	1,917 km	8.97 km
Mischabwasser	22,361 km	17,609 km	39.97 km
Regenabwasser	5,796 km	5,234 km	11.03 km
<b>Total</b>	<b>ca. 35,21 km</b>	<b>ca. 24,76 km</b>	<b>59.97 km</b>

## 1.2 Kläranlage

Siehe Schema Abwasserbehandlung und Schlammbehandlung im Anhang

Inbetriebnahme Erstanlage	1982
Inbetriebnahme Membranbiologie	2012 / 2013
Inbetriebnahme Neubau Schlammbehandlung	2013
Inbetriebnahme Abwasserwärmenutzung	2015
Inbetriebnahme neues Zulaufpumpwerk	2016
Inbetriebnahme sanierte Vorbehandlung	2017
Kapazität Abwasserbehandlung	76'000 Einwohnerggleichwerte
Kapazität biologische Reinigungsstufe	60'000 Einwohnerggleichwerte
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 (Javellaug 13%, Zitronensäure 50%) für Reinigung der Membranen
- Chemikalienanlagen (Natronlauge 50%) zur Neutralisation des Abwassers
- Chemikalienanlagen (Eisenchlorid 40%) für Phosphatfällung
- Chemikalienanlagen für Flockung Belebtschlamm

## **Schlammbehandlung**

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

## **Abluftbehandlung**

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

## **Abwasserwärmenutzung**

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

## 1.3 Tätigkeiten 2019

### Kanalisationsnetz

Kanalisation	Länge	Ort	Tätigkeit
Neubau - Trennsystem	110 m 110 m	Luchernstrasse	Schmutzwasserleitung neu Meteorwasserleitung neu
Neubau - Trennsystem	40 m 40 m	Schulstrasse	Schmutzwasserleitung neu Meteorwasserleitung neu
Neubau - Trennsystem	250 m 250 m	Riedweg Cervo	Schmutzwasserleitung neu Meteorwasserleitung neu
Neubau	36 m	Stalden / Luchernstrasse	Meteorwasserleitung neu

Im Jahr 2018 wurden im Einzugsgebiet 3 über 3'800 m Kanalisationsleitung gespült sowie Kanalvideos und Schachtprotokolle aufgenommen.

Die Kanalvideos wurden ausgewertet und ins Bauprogramm 2019 aufgenommen.

Das beinhaltet u.a. generelle Baumeisterarbeiten, Inlinersanierungen und Schachtsanierungen.

Im Jahr 2019 wurden im Einzugsgebiet 2 & 3 weitestgehend die Schachtsanierungen vorgenommen. Zudem sind die Schachtprotokolle und Schachtnummern im GiS abgeändert worden. Leider konnte aus Zeit- und Reparaturgründen die geplante Inlinersanierung nicht gemacht werden.

### Abwasserbehandlungsanlage

#### Erneuerungen und Sanierungen

- Erneuerung Beleuchtung Kaverne (LED), Teil 2
- Einbau Niveaumessgerät Vispa (zur Steuerung Betrieb Regenbecken)
- Abdichtungen Kaverne

#### Planungen

- Instandsetzung Zugangsportal ARA: Betonzustandsuntersuchungen und Bauprojekt
- Regenbecken: Betonzustandsuntersuchungen und statische Überprüfung

### Betrieb Membranbiologie

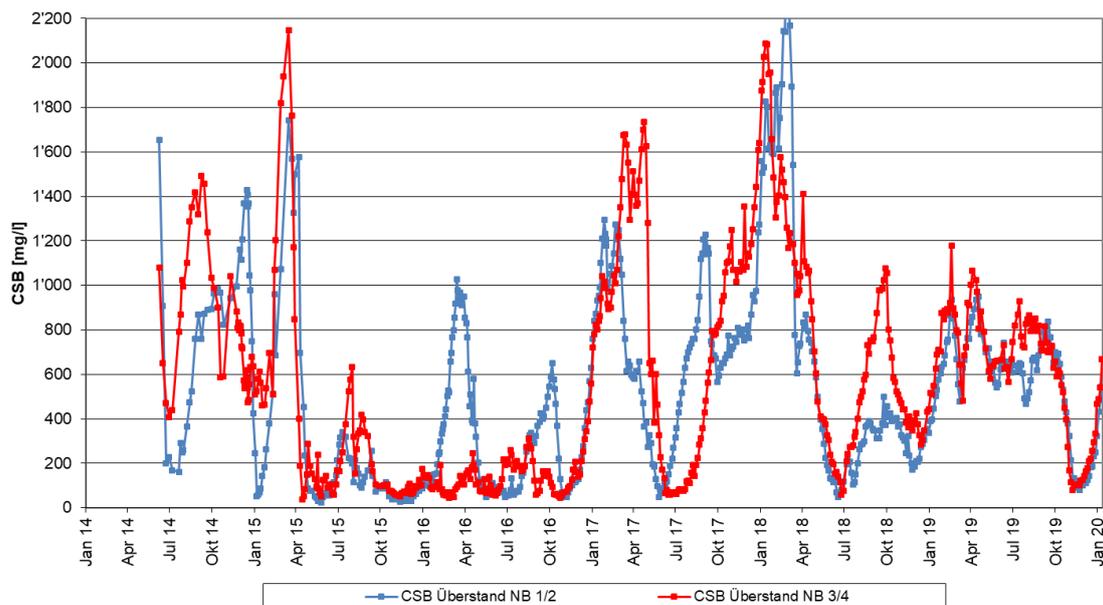
Das in den Jahresberichten 2014 bis 2018 beschriebene Phänomen "Gelbschlamm" hat auch im Jahre 2019 das Betriebspersonal beschäftigt. Dank der im Jahresbericht 2018 beschriebenen betrieblichen Massnahmen konnte das Gelbschlammaufkommen in Grenzen gehalten werden.



Abgesetzte  
Belebtschlammprobe:  
deutliche Gelbfärbung des  
Überstandes (Gelbschlamm)

Die Universität Aalborg (Dänemark) hat in den Jahre 2018 und 2019 Belebtschlämme von 600 Kläranlagen aus 29 Ländern (darunter auch den Belebtschlamm ARA Zermatt) auf ihre Zusammensetzung untersucht. 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.

ARA Zermatt: CSB Überstand Belebtschlamm Nitrifikation 1/2 und 3/4



## 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.

Der Dienststelle für Umwelt in Sion 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	

### Ausbildungen

- VSA:  
Kurs A1  
Simon Brotschi

### Weiterbildungen

- *Gsell Sicherheit GmbH:*  
Sicheres Arbeiten mit Industriekranen und Anschlagmittel  
Beni Zenhäusern  
Kari Baumann  
Ronald Huber  
Marcel Gähler  
Simon Brotschi

### Abwasserlabor

Um die AQS des Labors zu gewährleisten, haben wir am Ringversuch 2019 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 Jahrgang: Hohe Belastung in den Winter- und Sommermonaten, geringe Belastung im Frühling und Herbst.

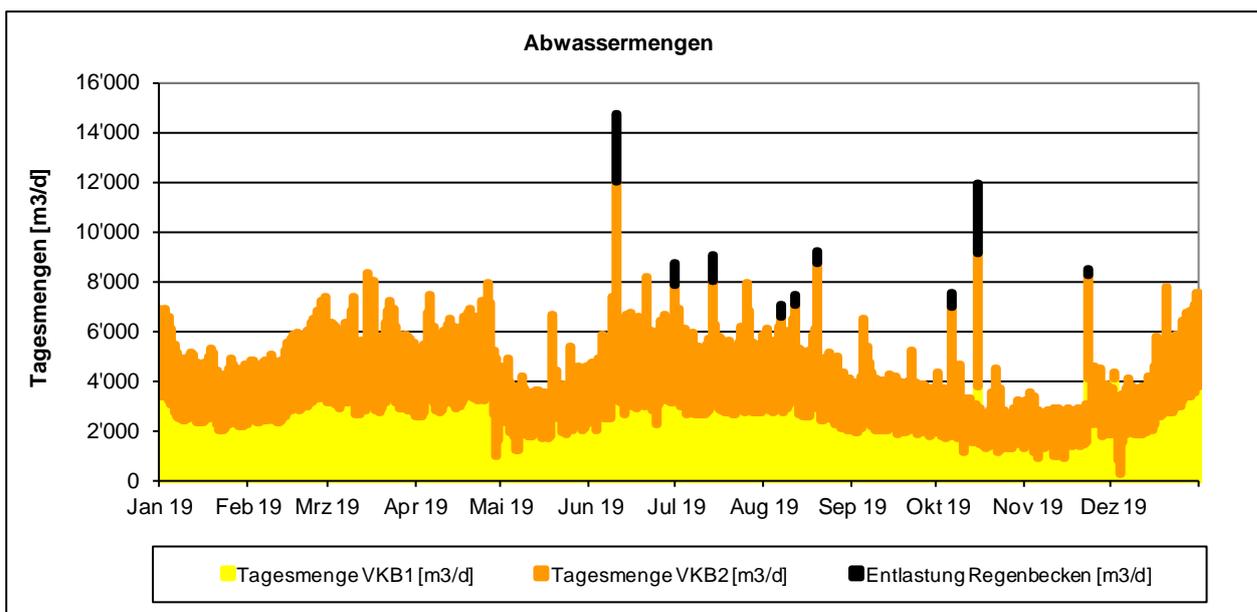
Im Betriebsjahr 2019 behandelte die ARA 18.3% weniger Abwasser als 2018.

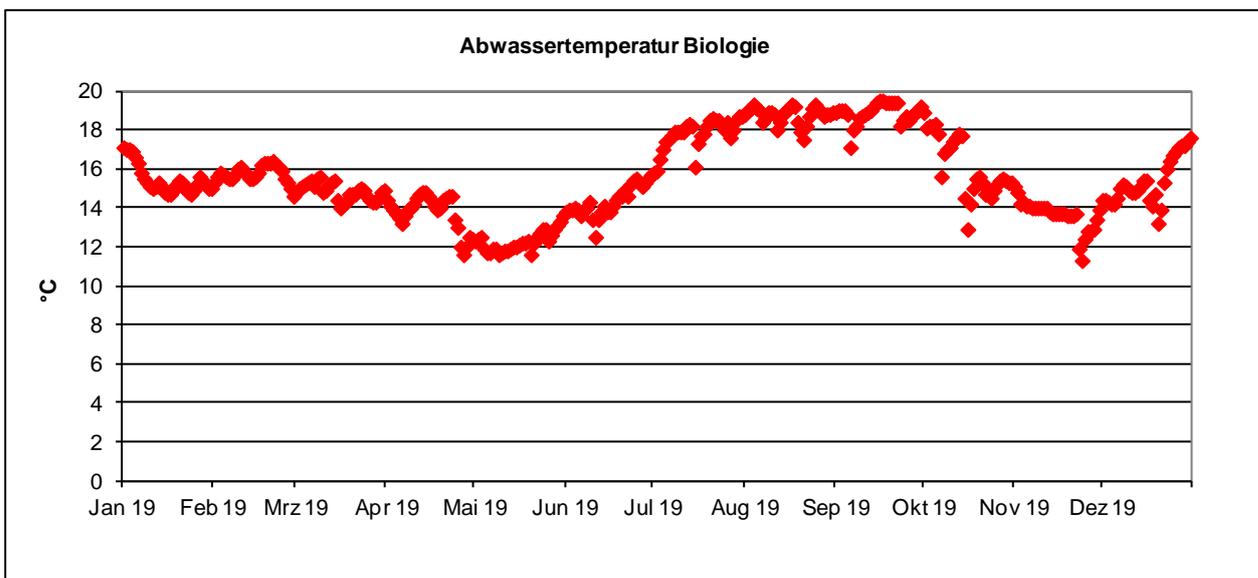
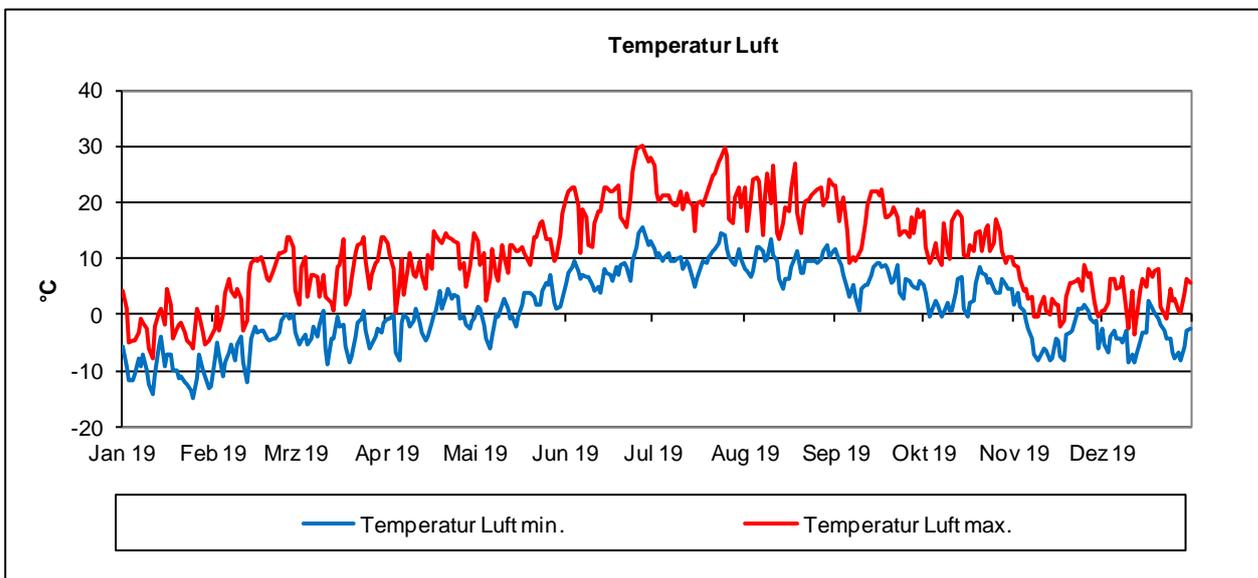
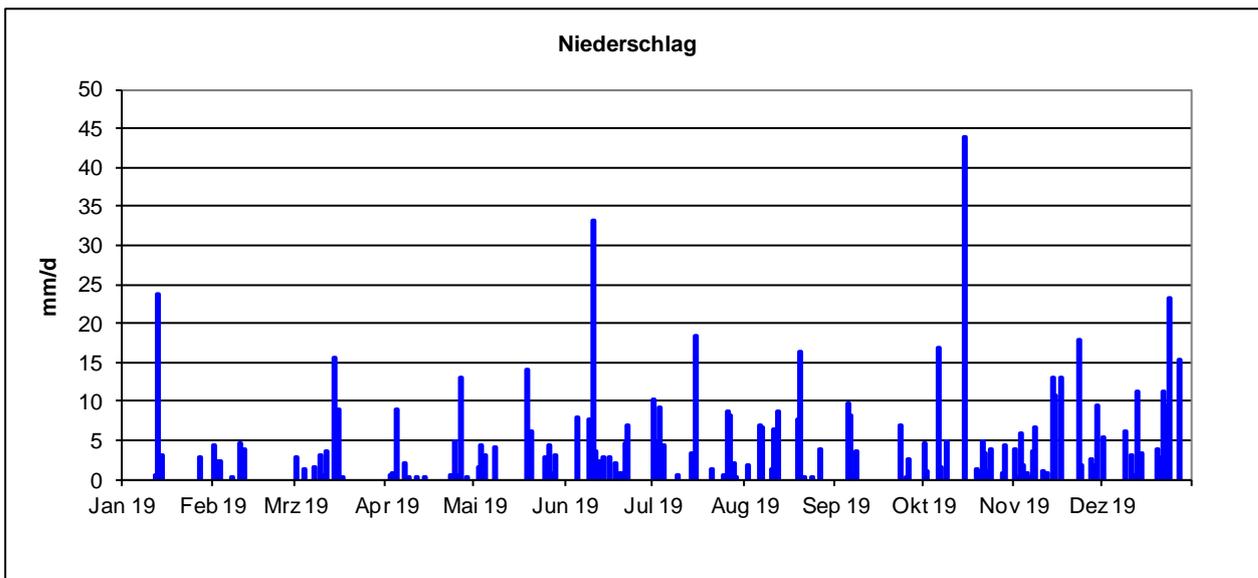
Die Niederschlagsmengen waren 27.8% tiefer als im Vorjahr.

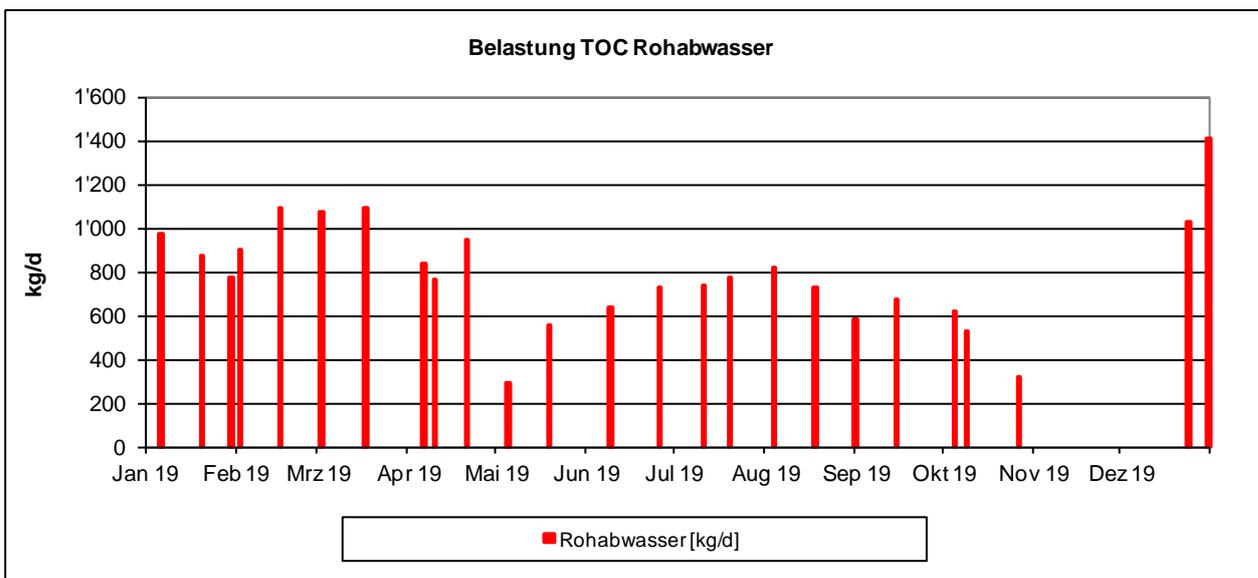
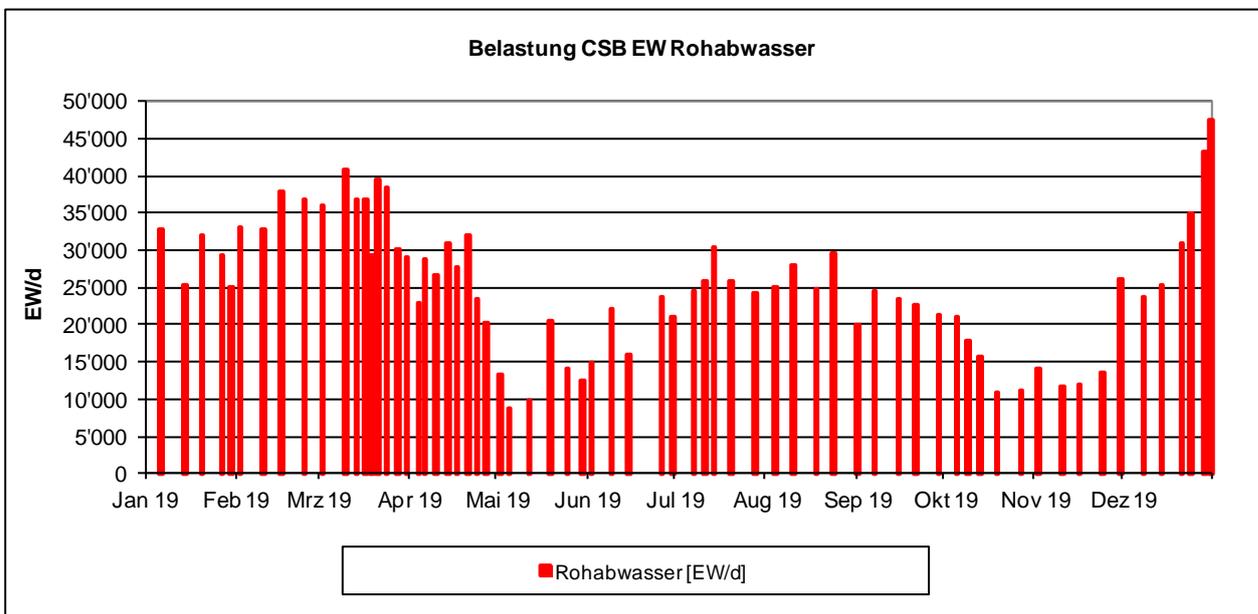
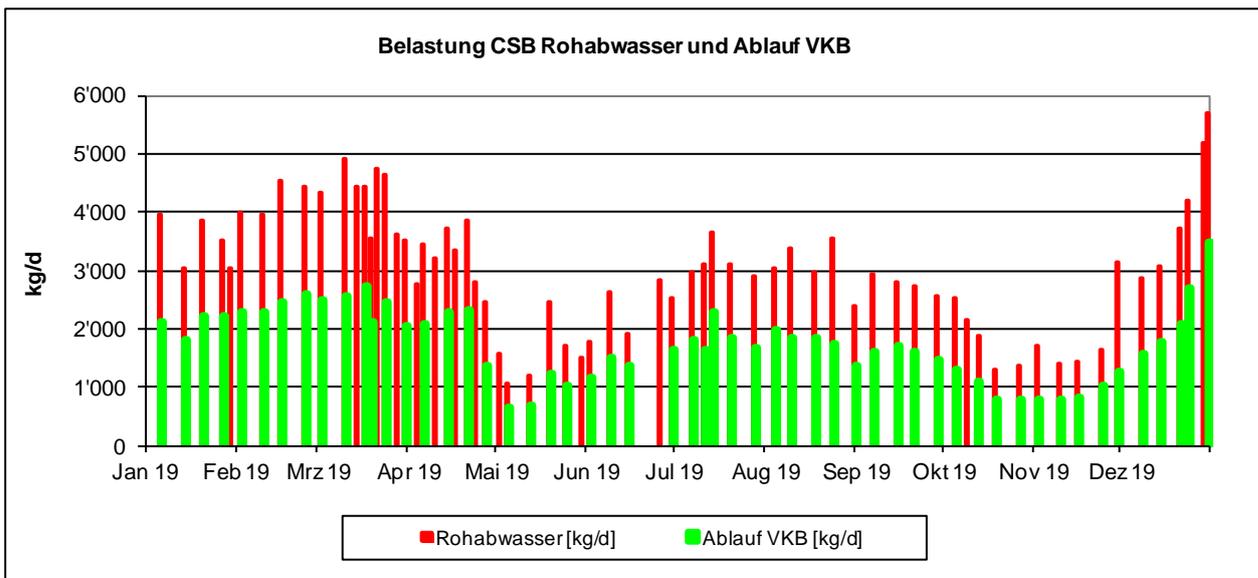
Die Schmutzfracht sowie die Schlammproduktion erhöhten sich um 0.29% bzw. 5% gegenüber dem im Vorjahr.

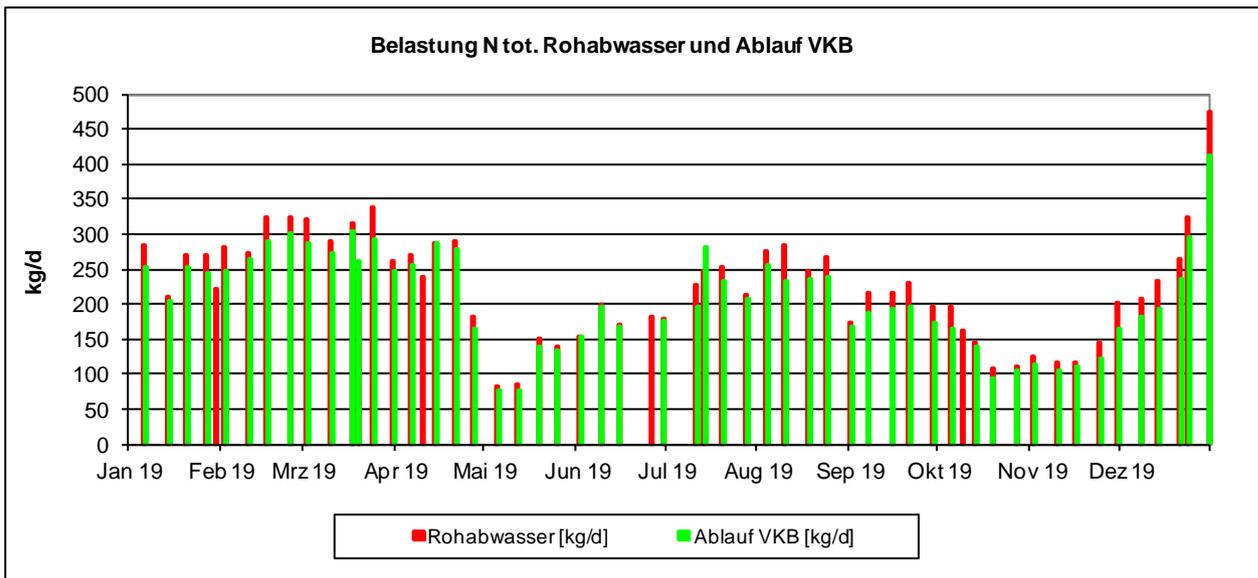
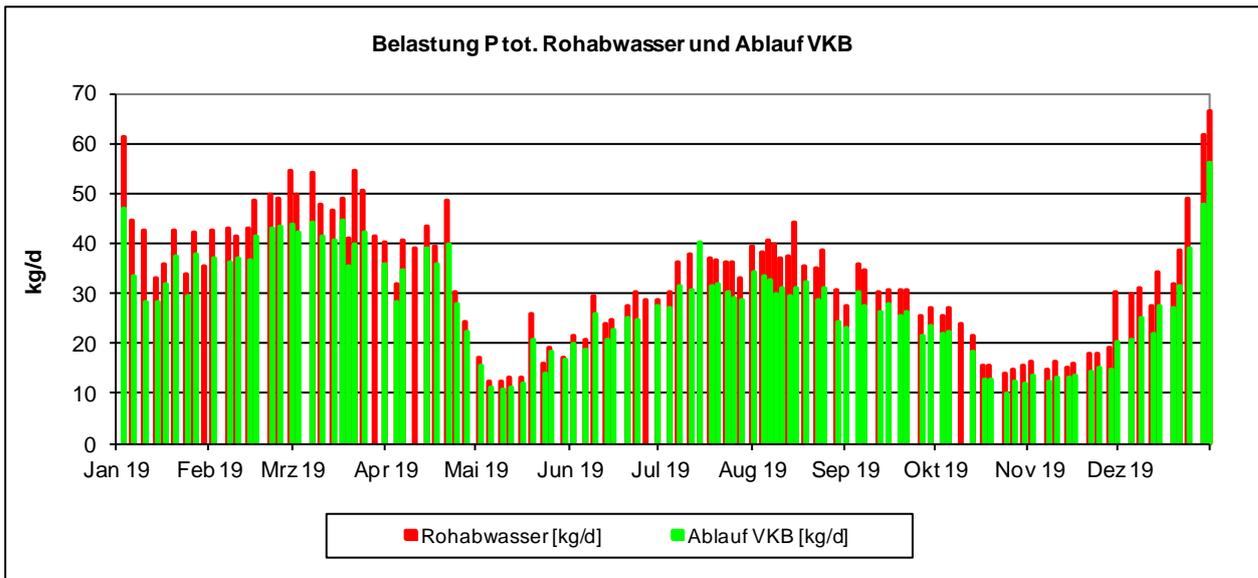
Aus diesen Zahlen lässt sich schliessen, dass konzentrierteres Abwasser der ARA zufluss.

### 2.2 Tageswerte Belastung

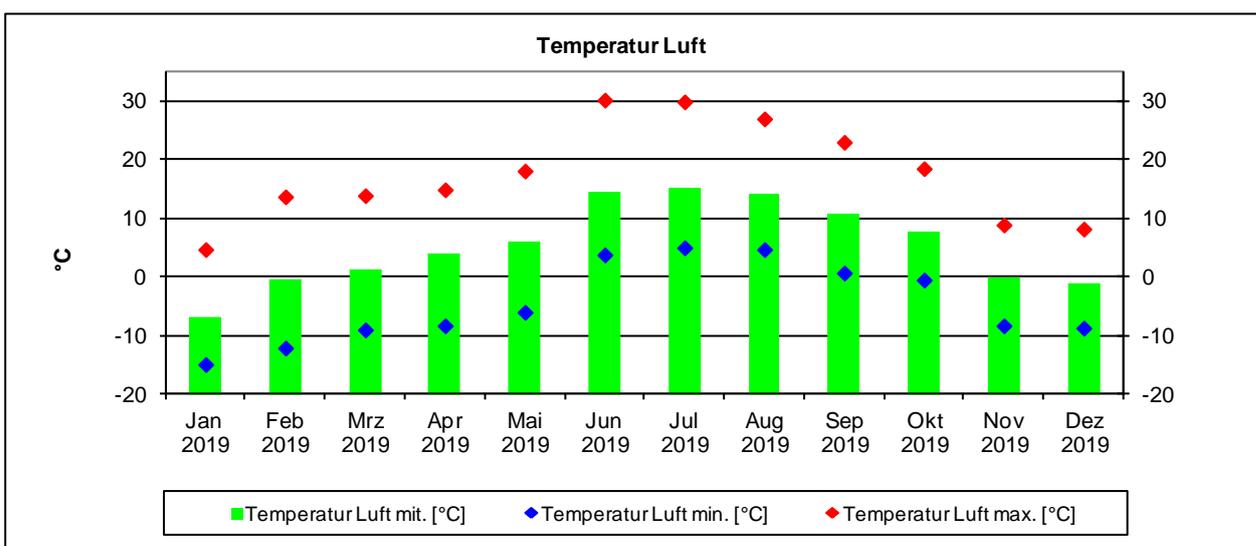
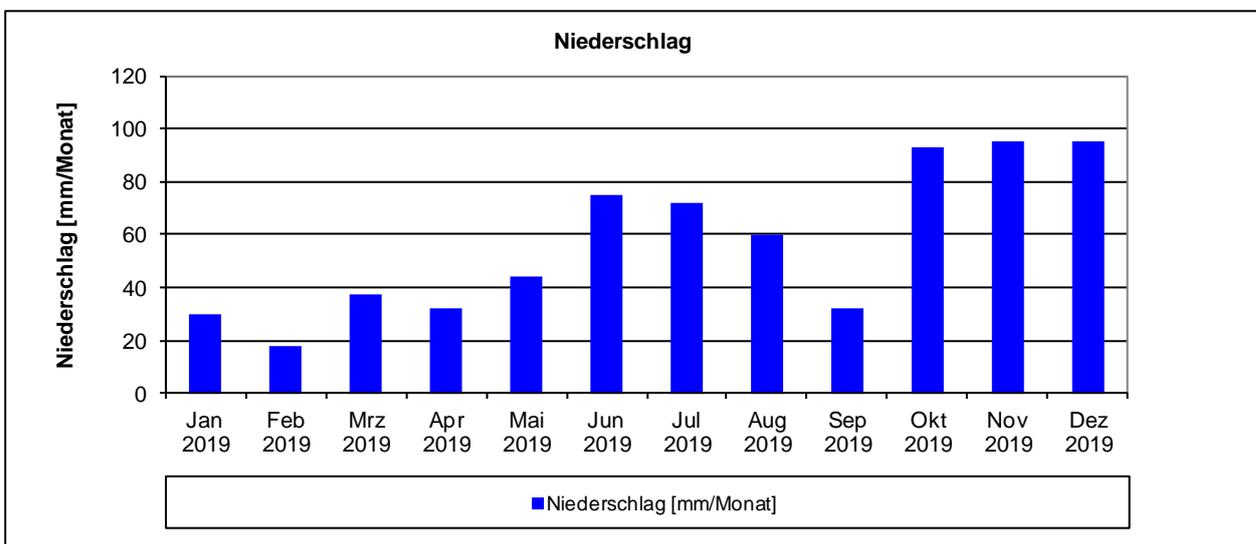
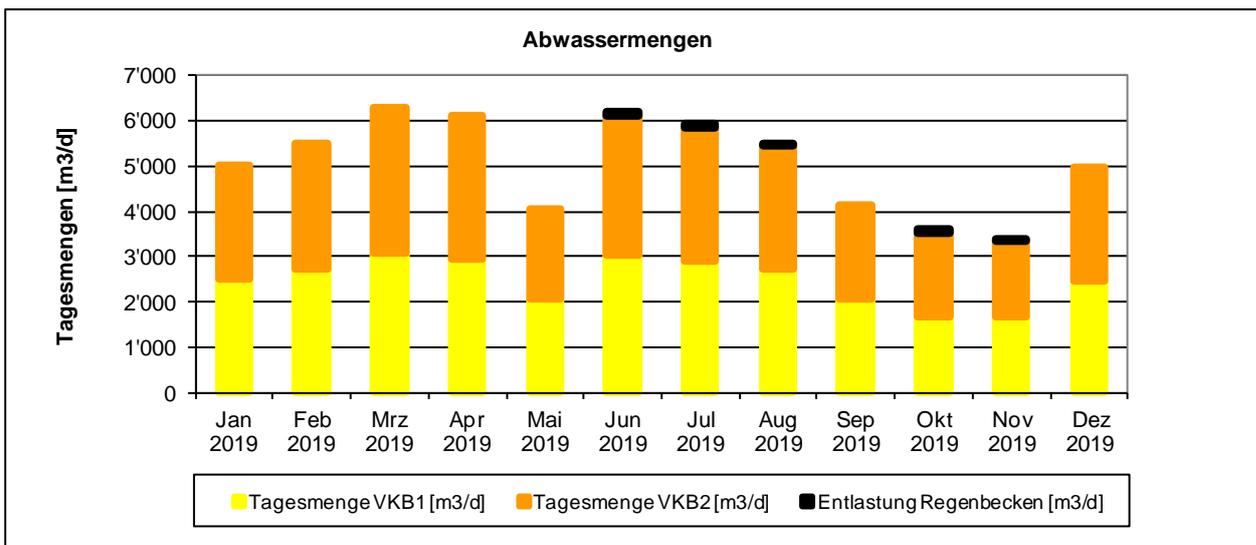


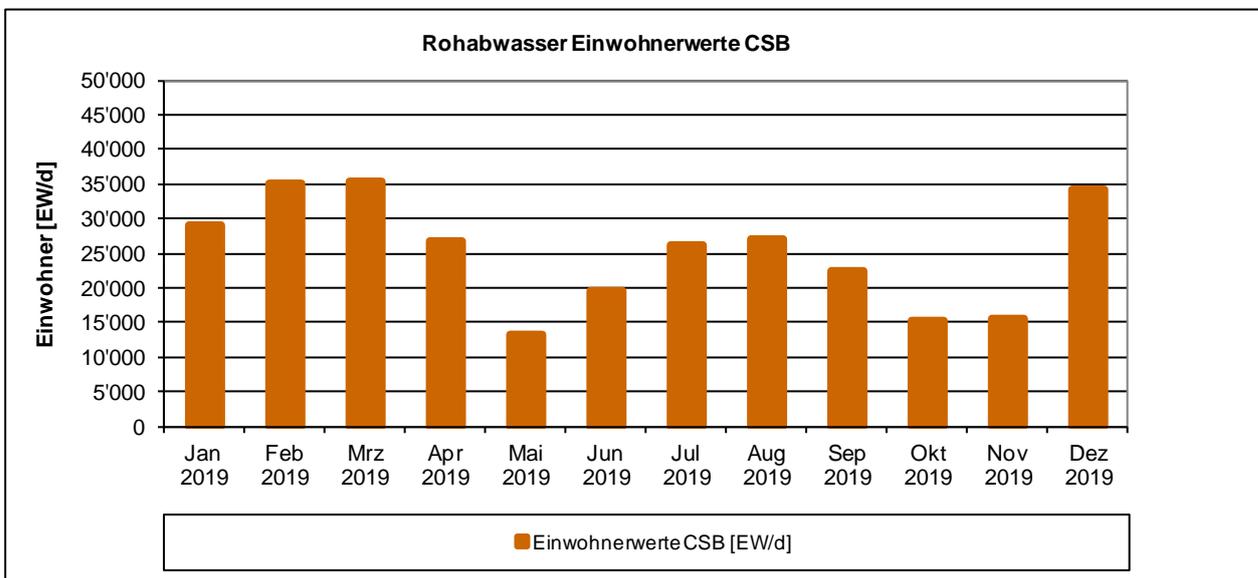
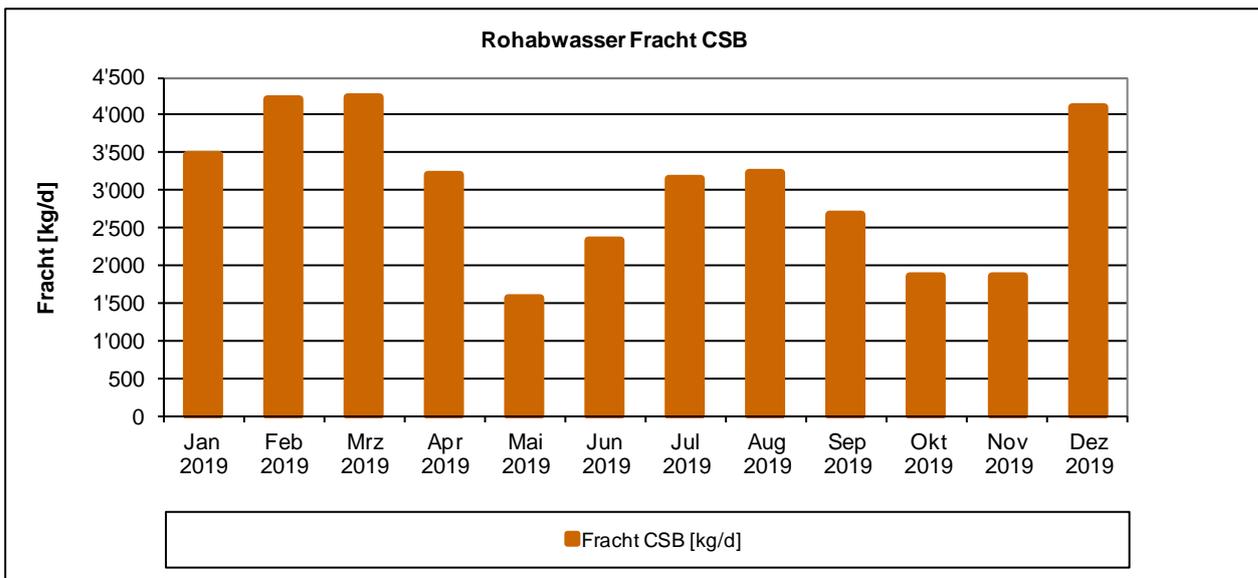




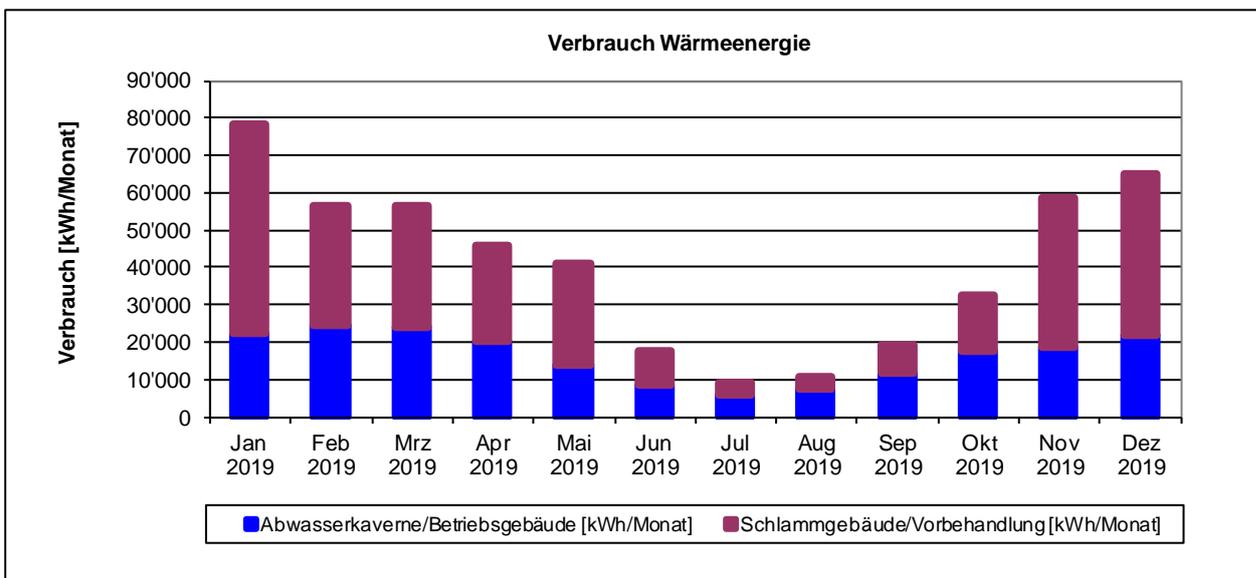
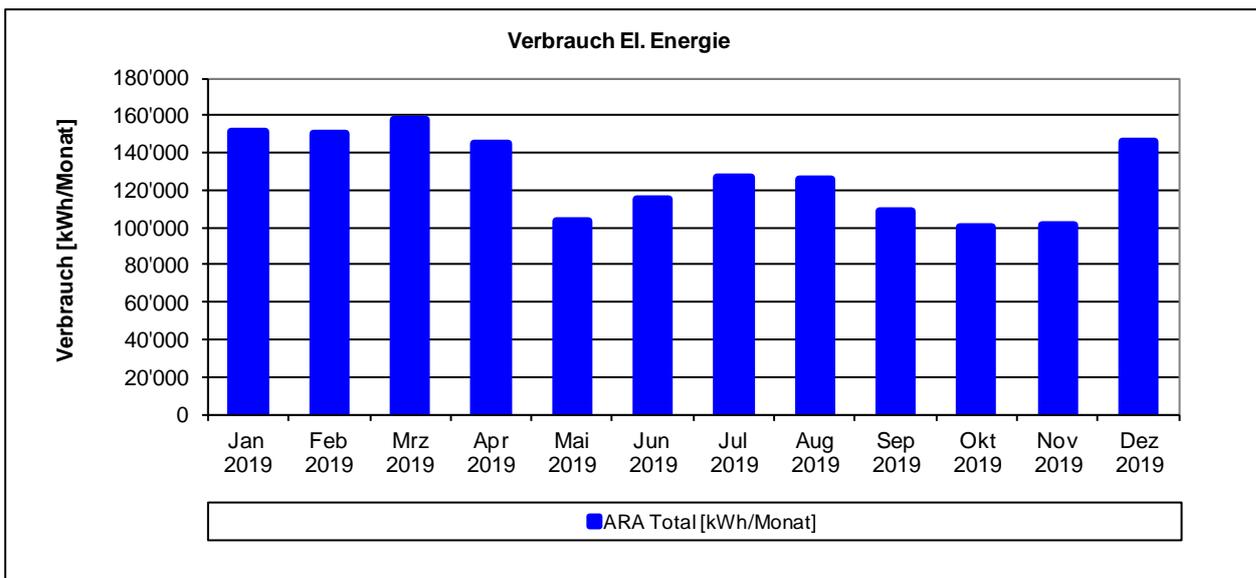


## 2.3 Monatswerte Belastung

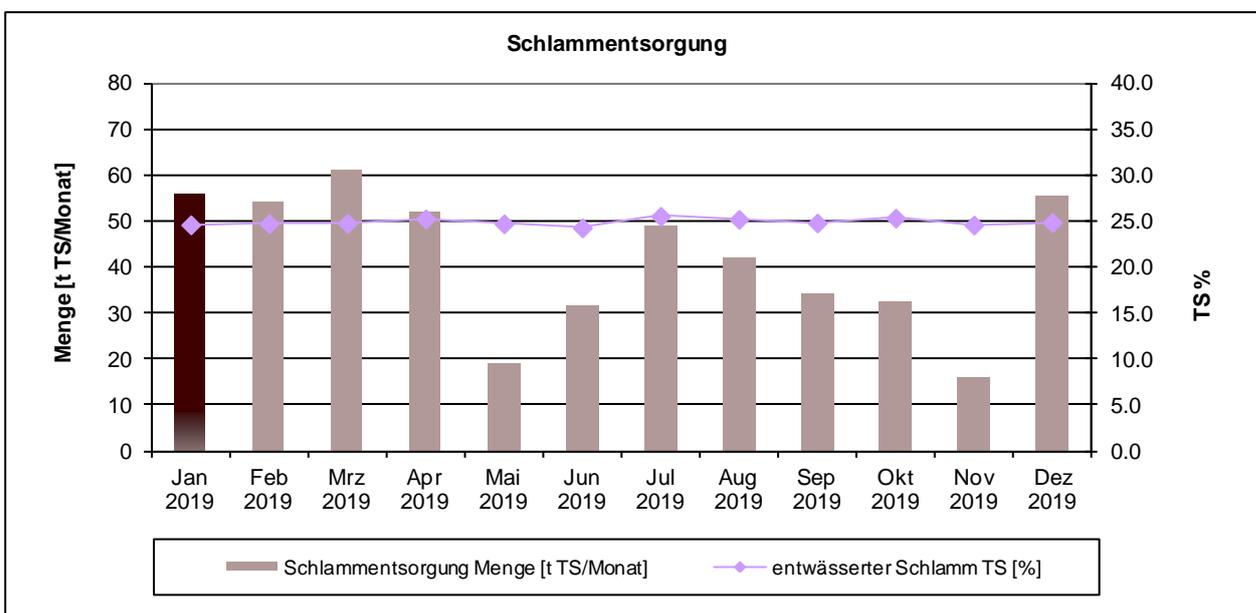
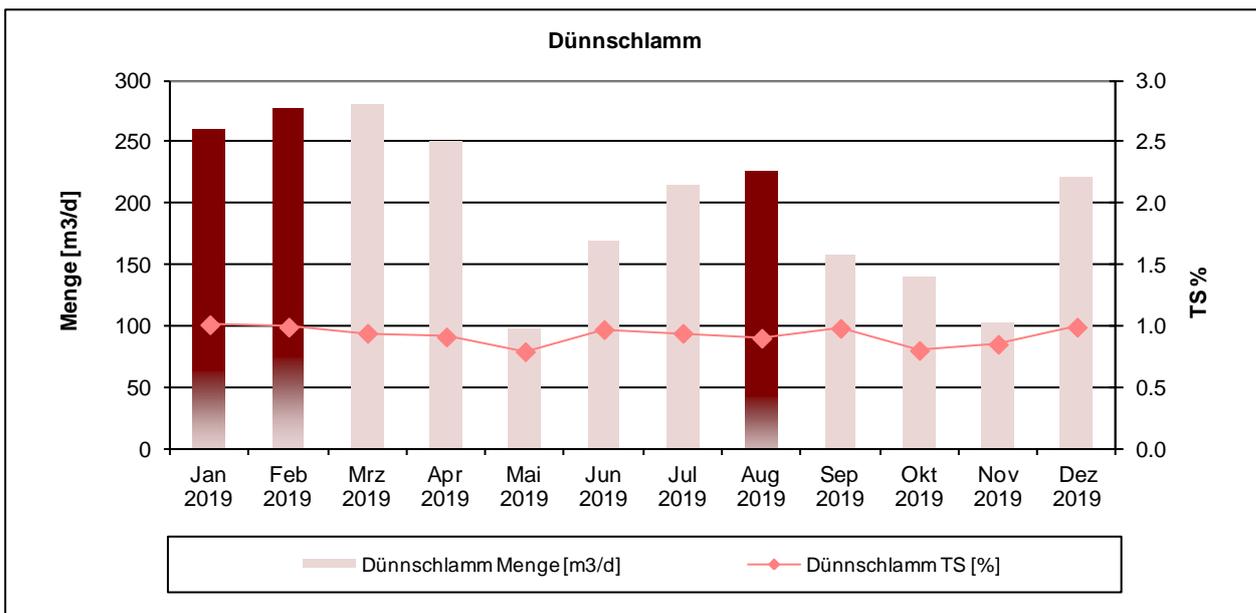




## 2.4 Monatswerte Energieverbrauch

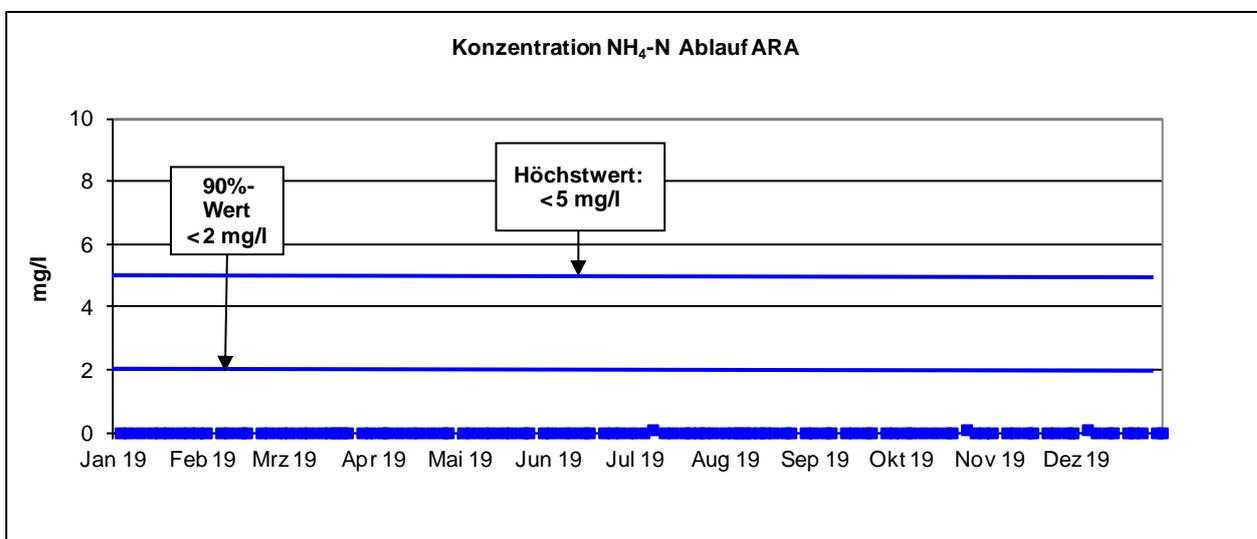
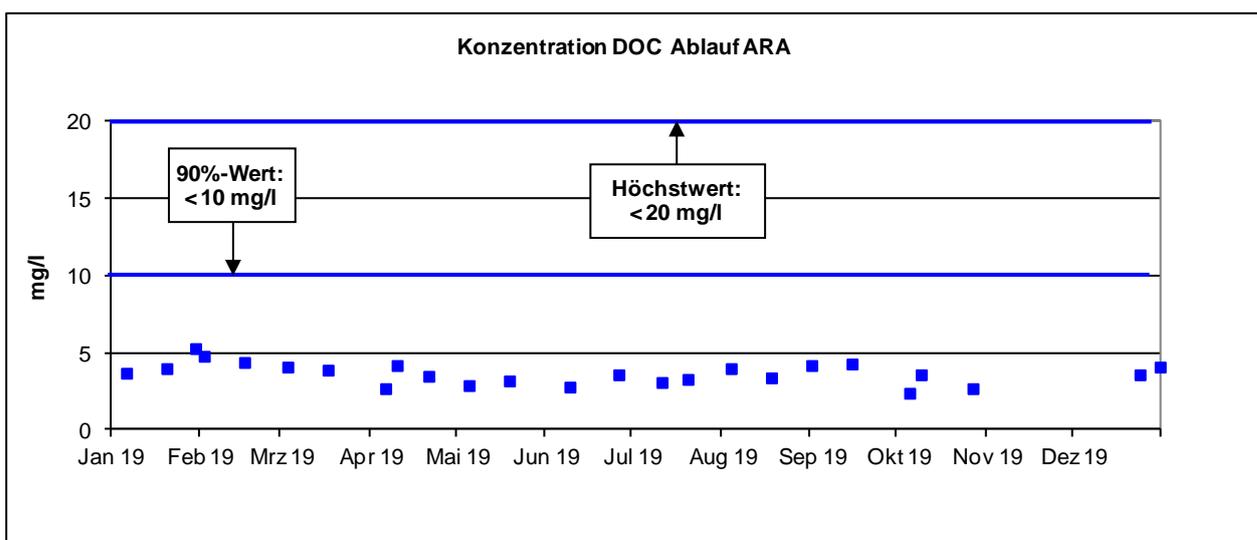
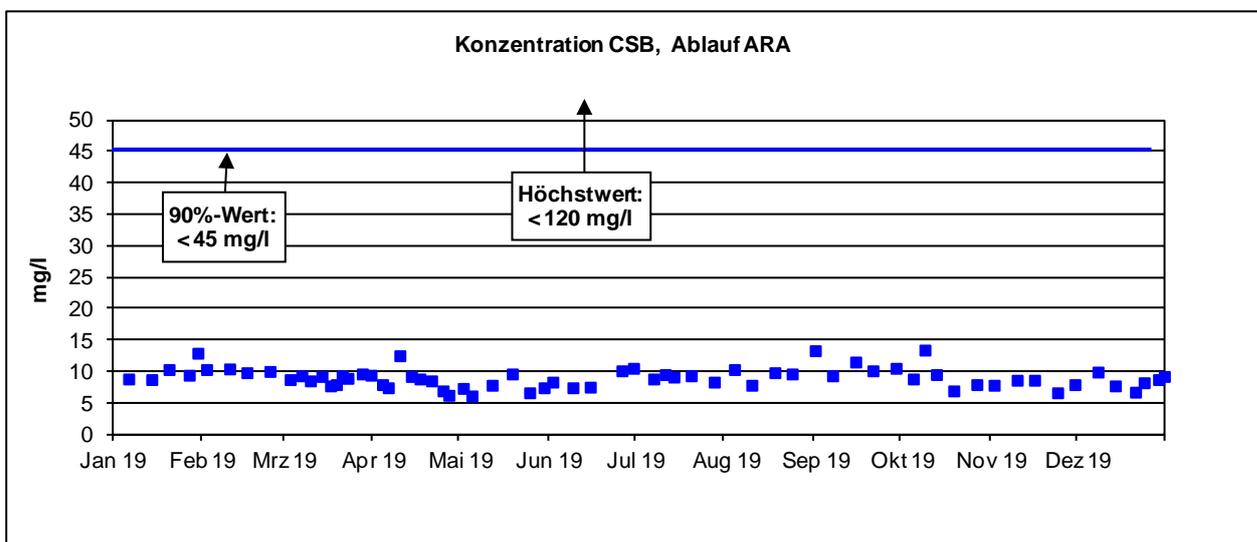


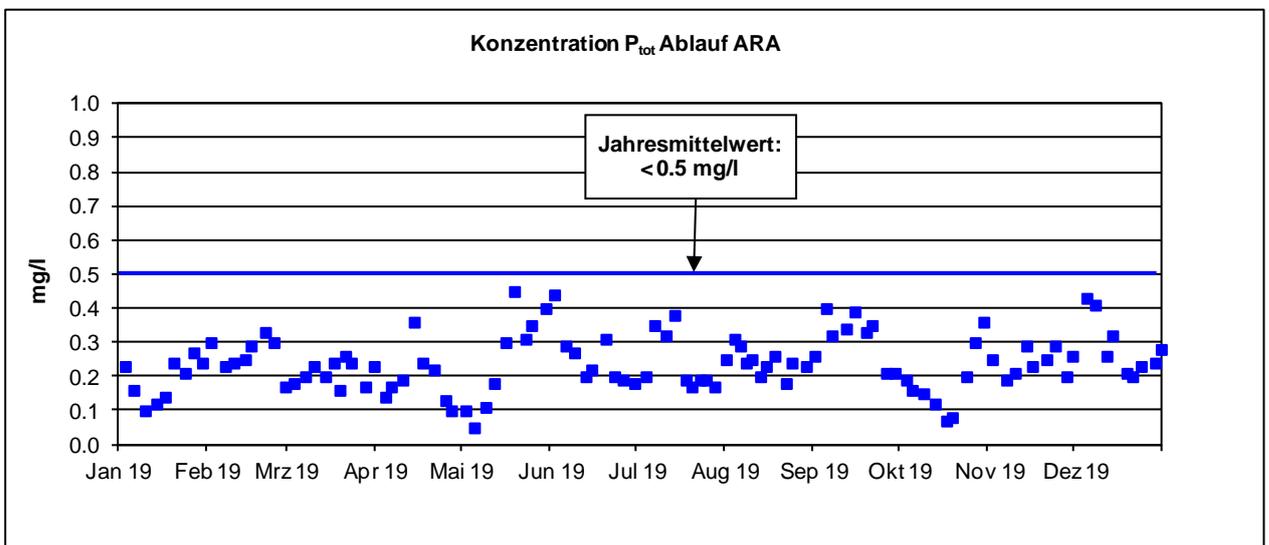
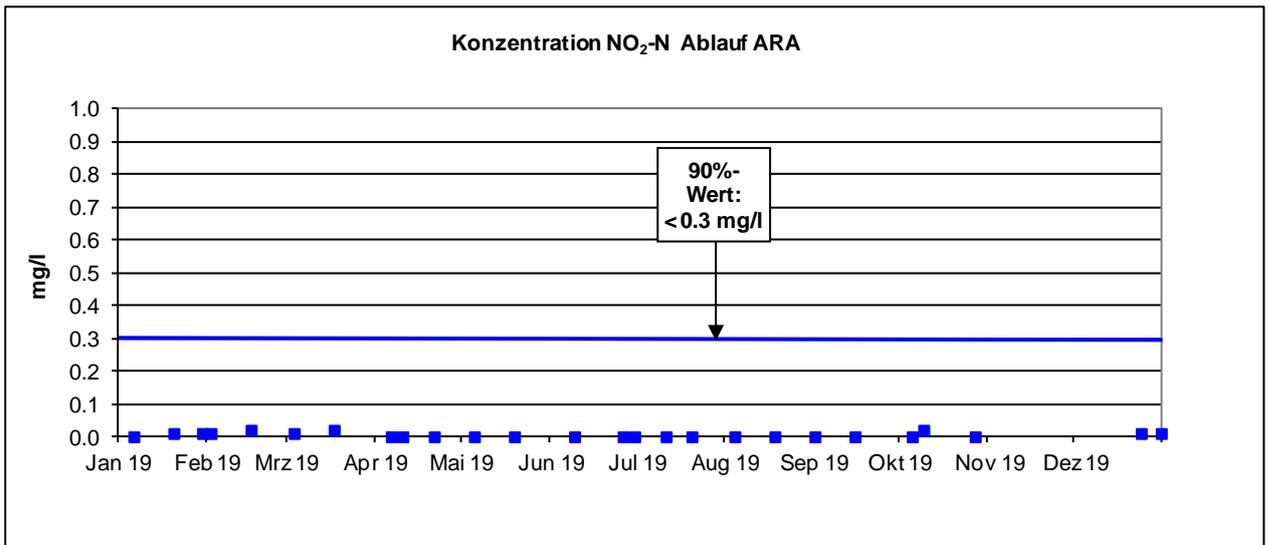
## 2.5 Monatsanfall Schlamm



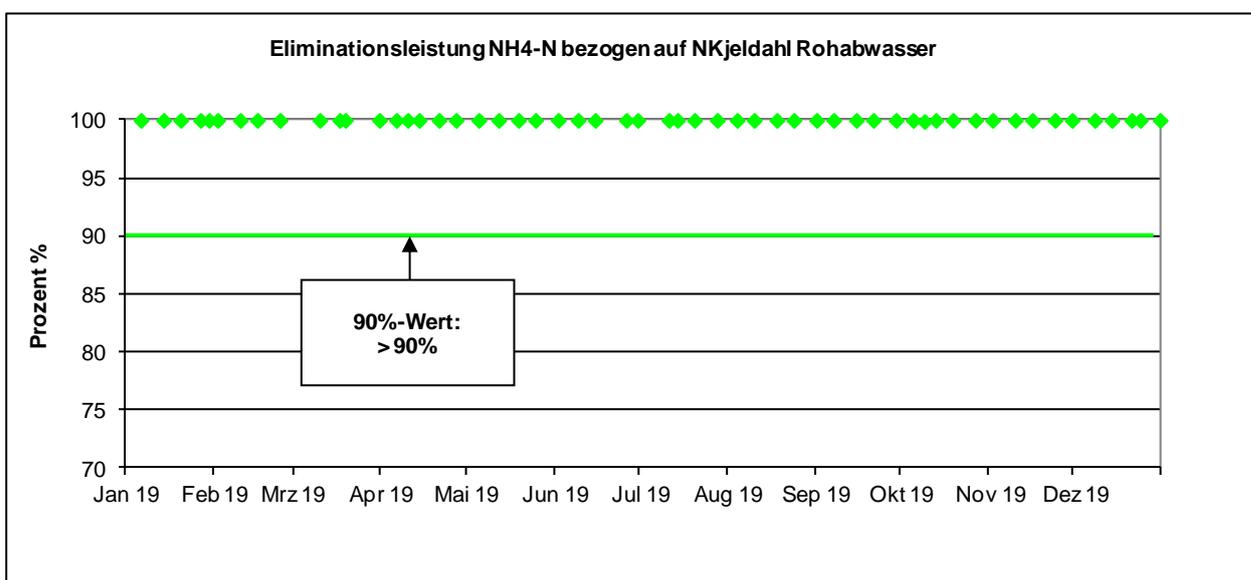
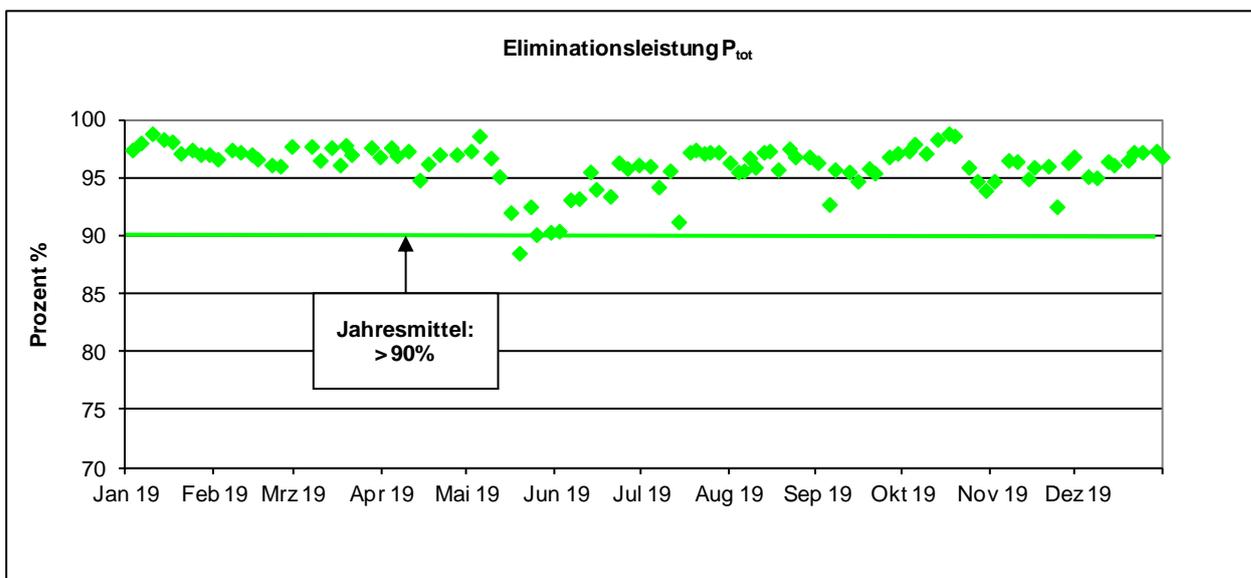
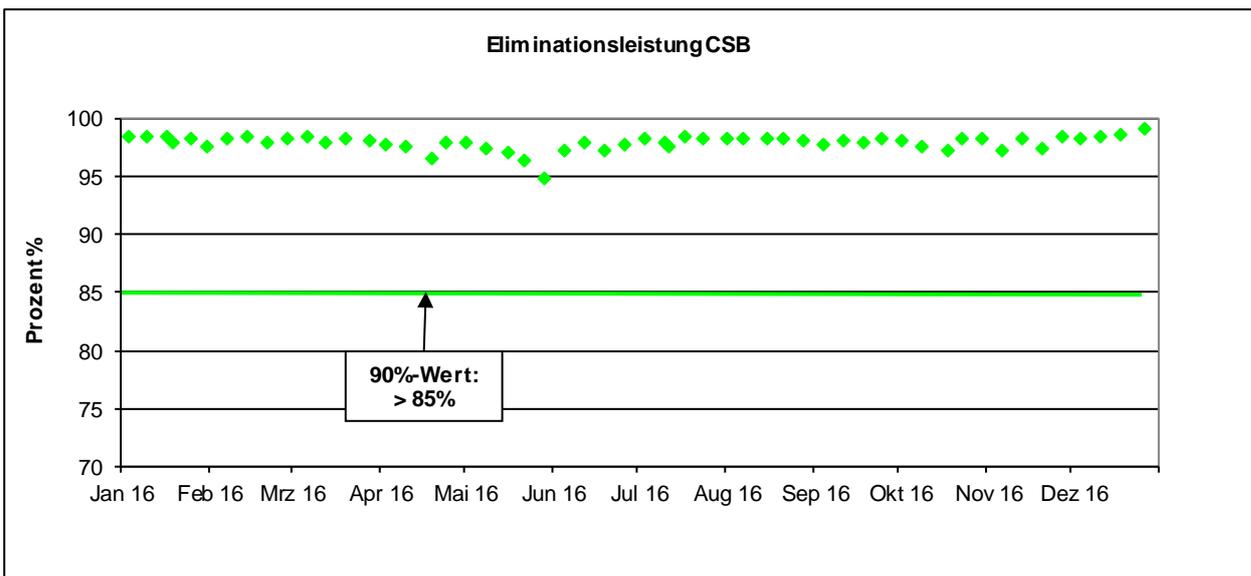
### 3 QUALITÄT DES GEREINIGTEN ABWASSERS

#### 3.1 Ablaufkonzentration





### 3.2 Eliminationsleistung



### 3.3 Gesamtbeurteilung

Parameter	Einheit	Anforderung	Mittelwert	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen		Anforderungen Erfüllt
					Zulässig	Tatsächlich	
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 10.00	0.00	58	6	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 40.00			Effektiver Höchstwert		0.00
CSB tot.	mg/l	<= 45.00	8.90	68	7	0	Ja
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 85.00	98.40	64	6	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 120.00			Effektiver Höchstwert		13.40
DOC gel. organ. Kohlenstoff	mg/l	<= 10.00	3.70	25	3	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 20.00			Effektiver Höchstwert		5.30
P tot.	mg/l	<= 0.50	0.24	109			Ja
Phosphor total	%	>= 90.00	96.00	106			Ja
NH4-N Ammonium	mg/l	<= 2.00	0.00	109	9	0	Ja
bezogen auf N Kieldahl RW	%	>= 90.00	100.00	55	6	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 5.00			Effektiver Höchstwert		0.10
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.00	26	3	0	Ja

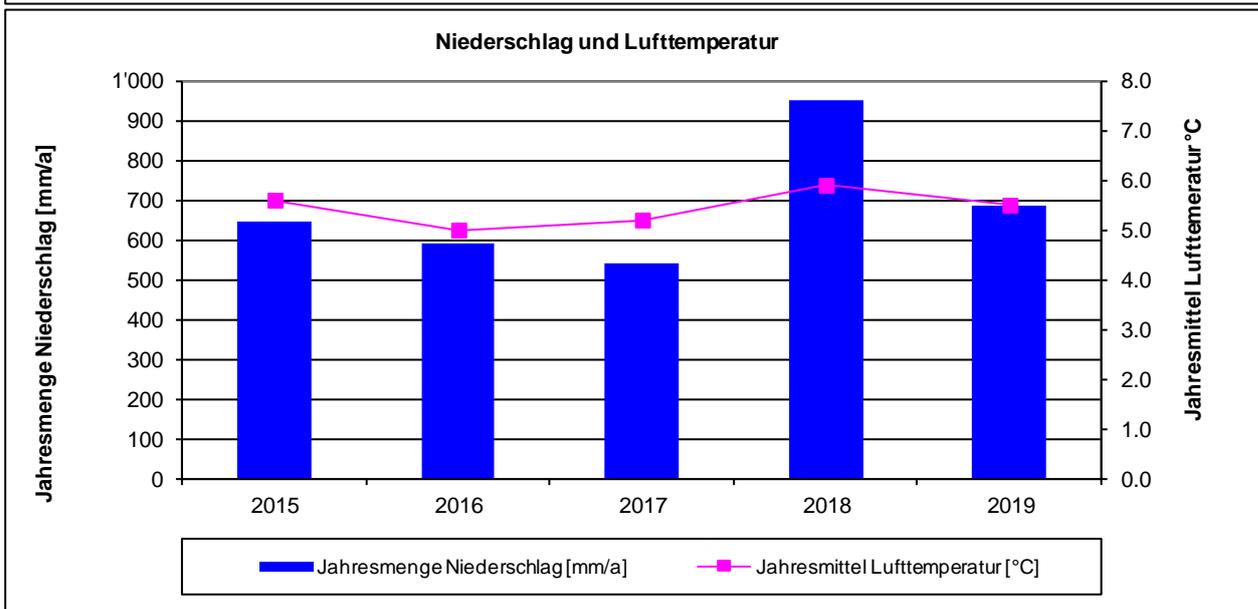
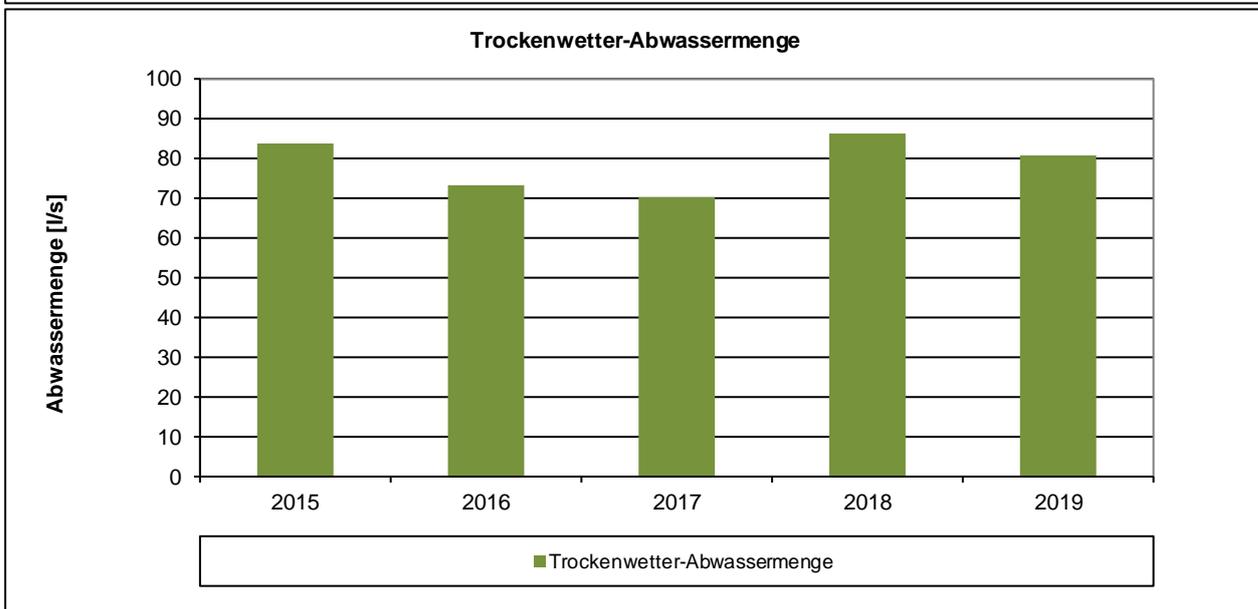
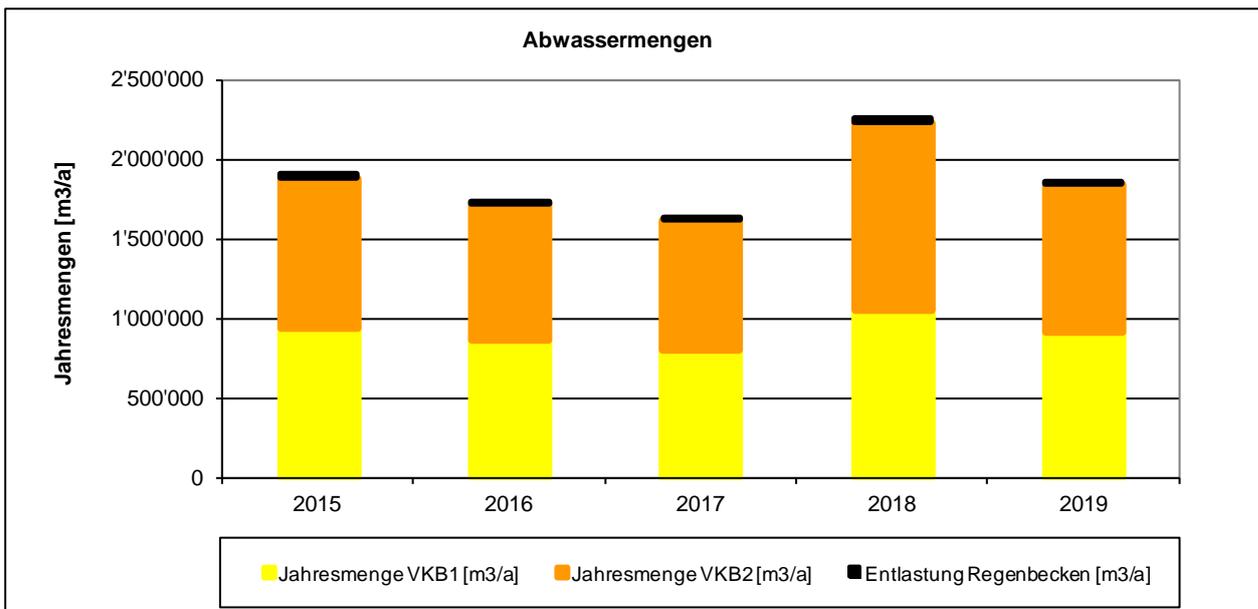
Die Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers der ARA Zermatt sind in einigen Punkten (GUS, CSB, P tot) strenger als diejenigen durchschnittlicher Schweizer Kläranlagen (Eidgenössische Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998).

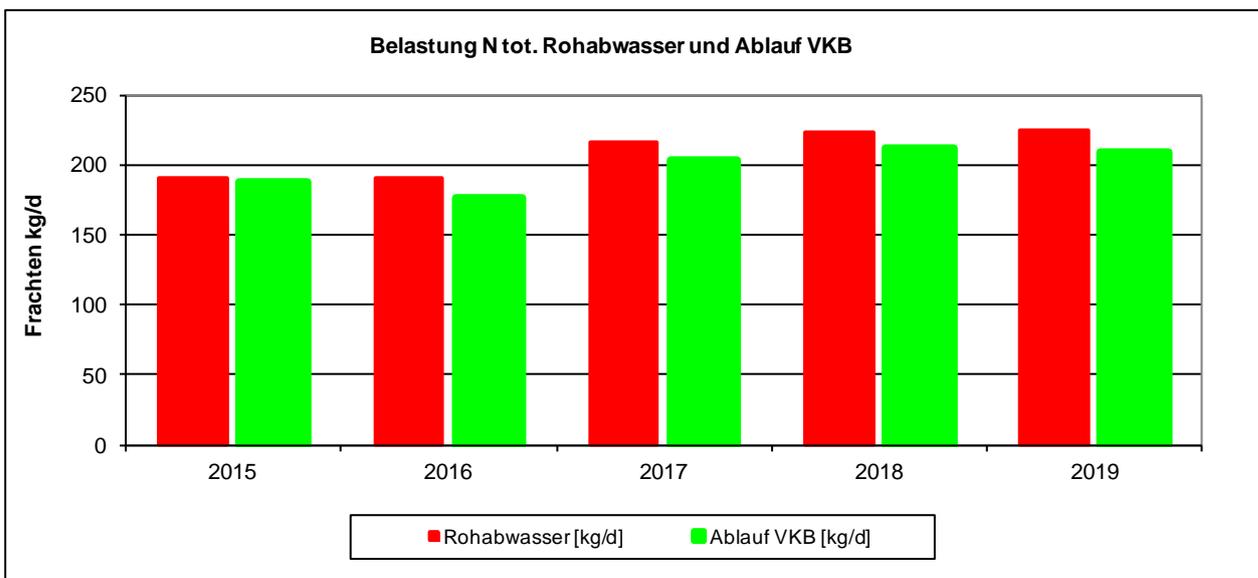
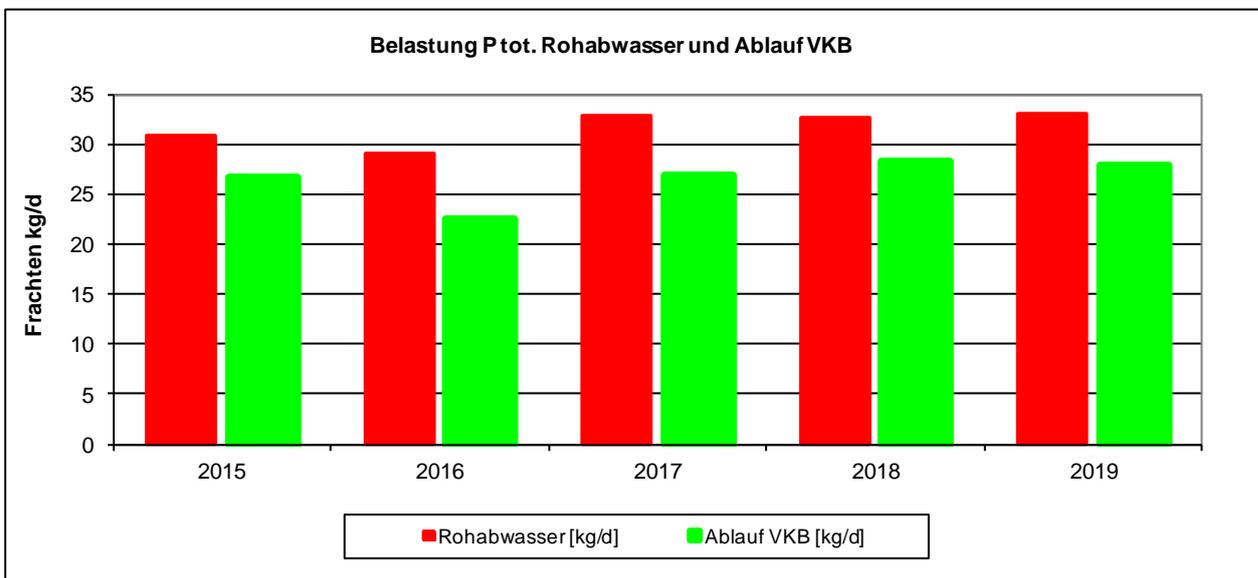
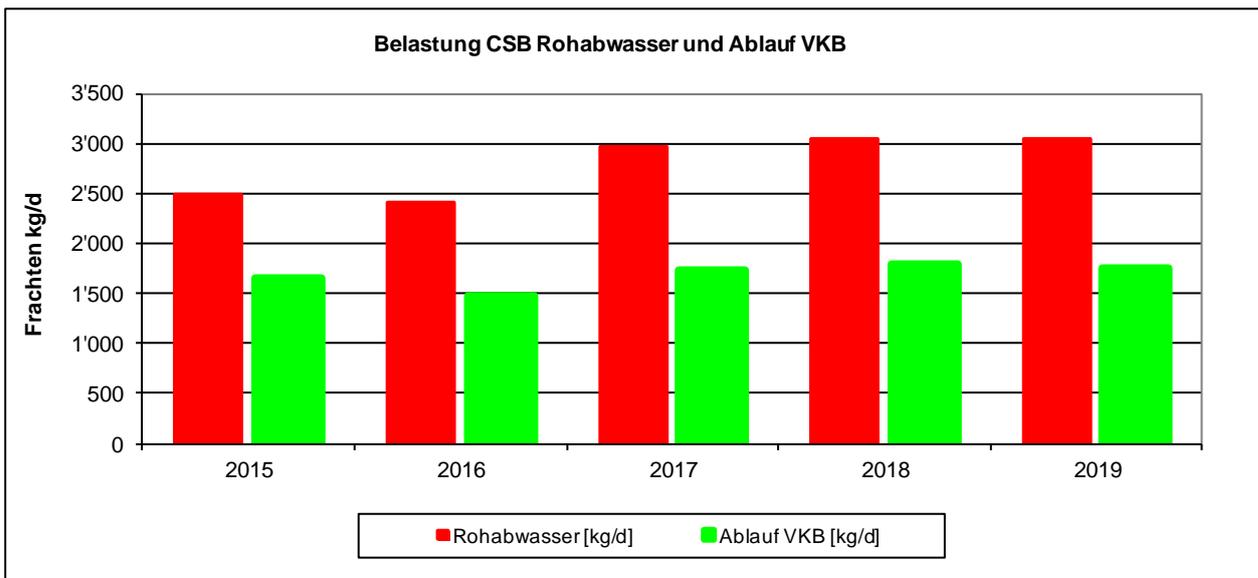
## 4 VERGLEICHSENTWICKLUNG

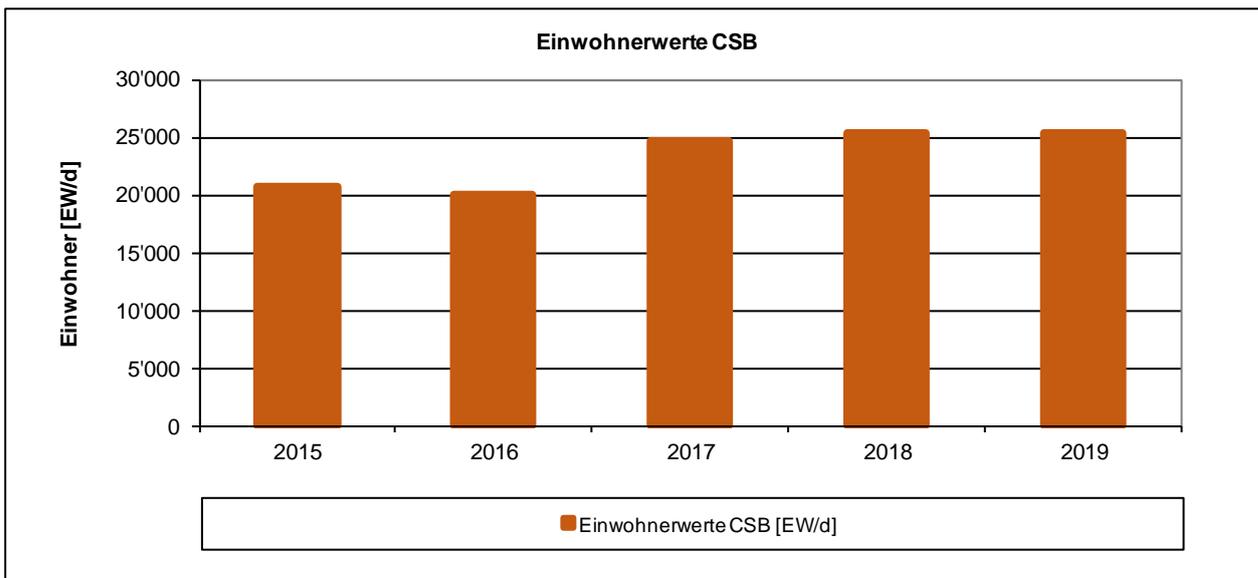
### 4.1 Belastung Kläranlage

		Einheit	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Abwassermenge behandelt</b>	Jahrestotal	<b>m³/a</b>	1'878'302	1'715'927	1'615'164	2'226'899	1'838'115
<b>Abwassermenge entlastet</b>	Jahrestotal	<b>m³/a</b>	26'902	7'726	14'667	33'858	9'715
<b>Abwassermenge Total</b>	Jahrestotal	<b>m³/a</b>	1'905'204	1'723'653	1'629'831	2'260'757	1'847'830
<b>Trockenwetter Abwassermenge *</b>		<b>l/s</b>	84	73	70	86	81
<b>Niederschlagsmenge</b>	Jahrestotal	<b>mm</b>	644	591	538	948	684
<b>Lufttemperatur</b>	Jahresmittel	<b>°C</b>	5.6	5.0	5.2	5.9	5.5
<b>CSB Fracht Rohabwasser</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	2'482	2'407	2'968	3'040	3'049
<b>CSB Fracht Ablauf VKB</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	1'650	1'465	1'740	1'785	1'744
<b>CSB Einwohnerequivalent</b>	Jahresmittel	<b>EW</b>	20'685	20'059	24'737	25'335	25'407
<b>P tot.-Fracht Rohabwasser</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	31	29	33	33	33
<b>P tot.-Fracht Ablauf VKB</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	27	22	27	28	28
<b>N tot.-Fracht Rohabwasser</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	191	191	216	223	225
<b>N tot.-Fracht Ablauf VKB</b>	Jahresmittel	<b>kg/d</b>	188	176	203	212	209

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

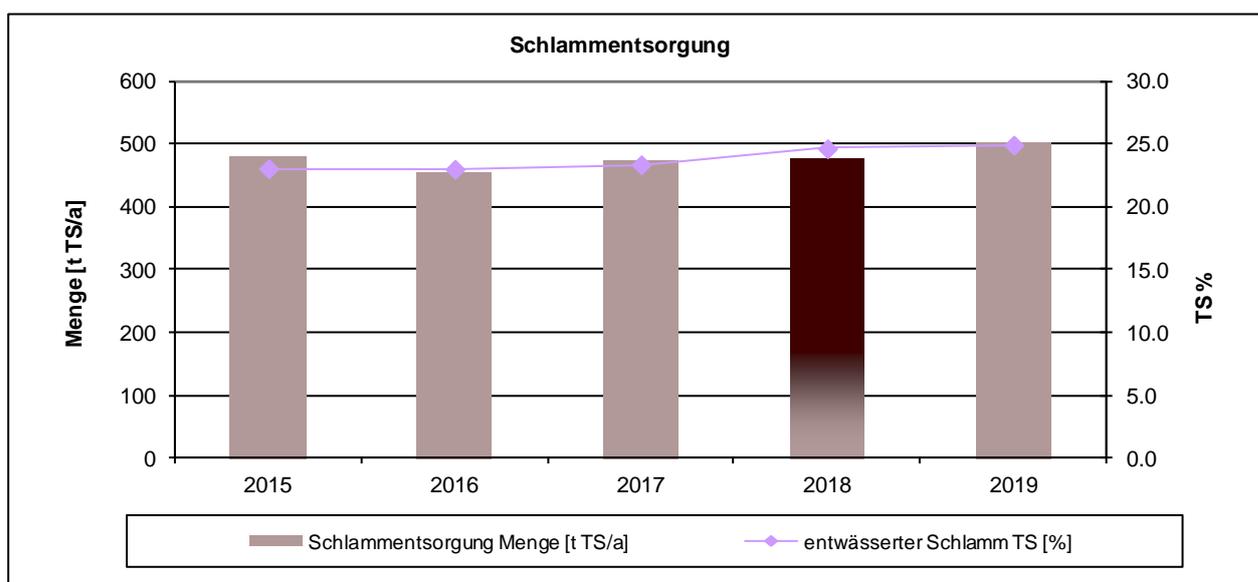
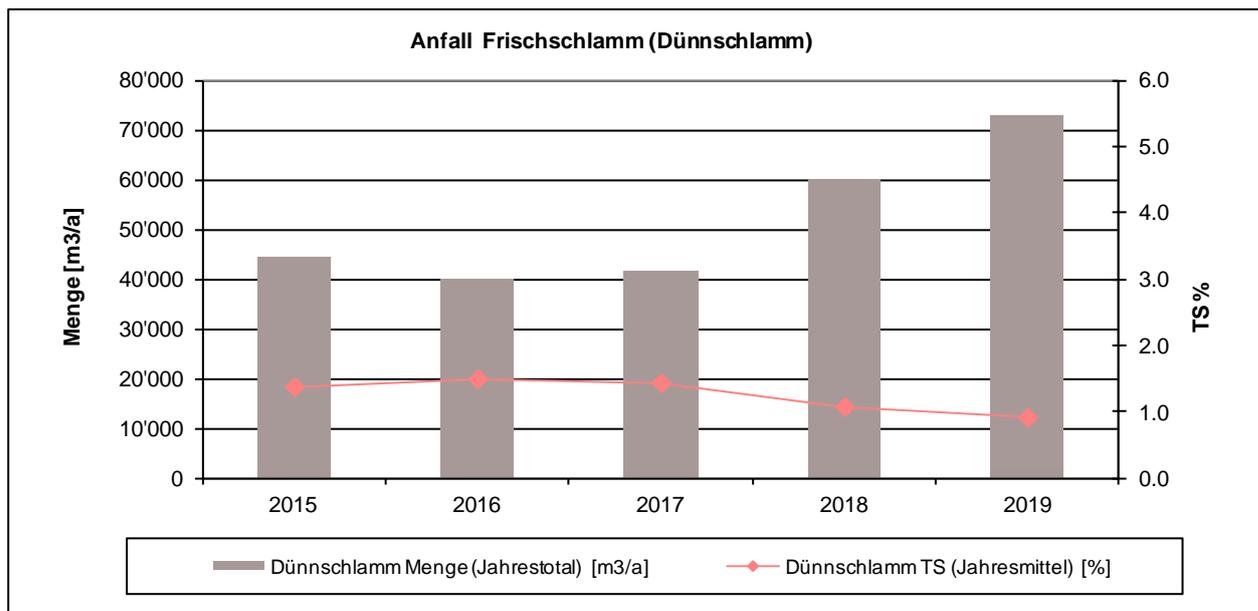


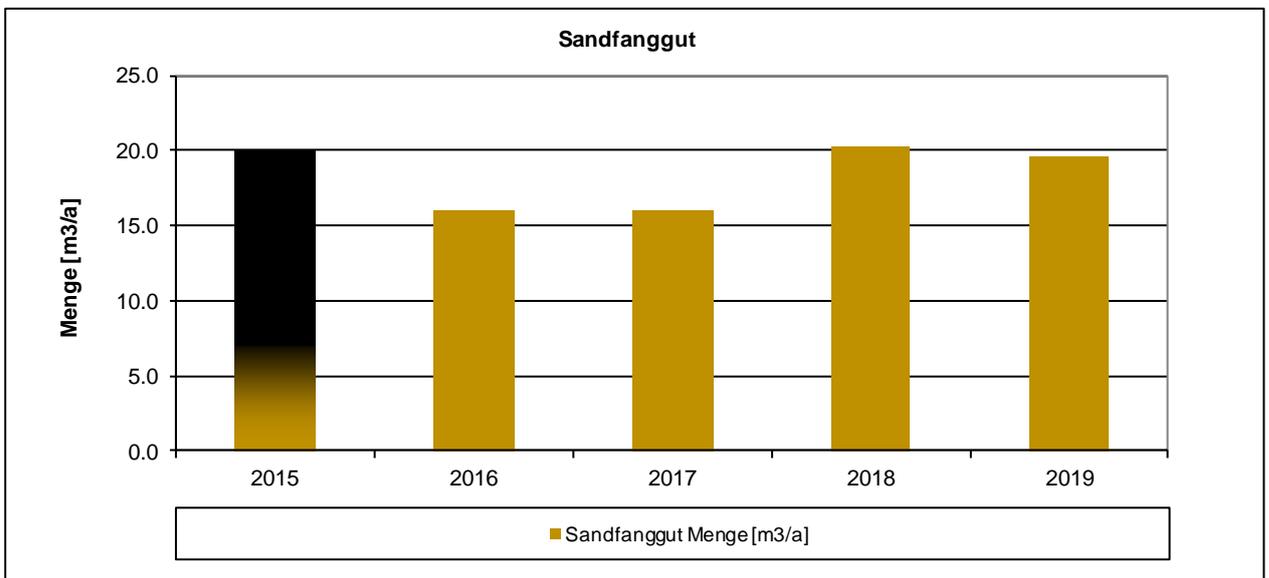
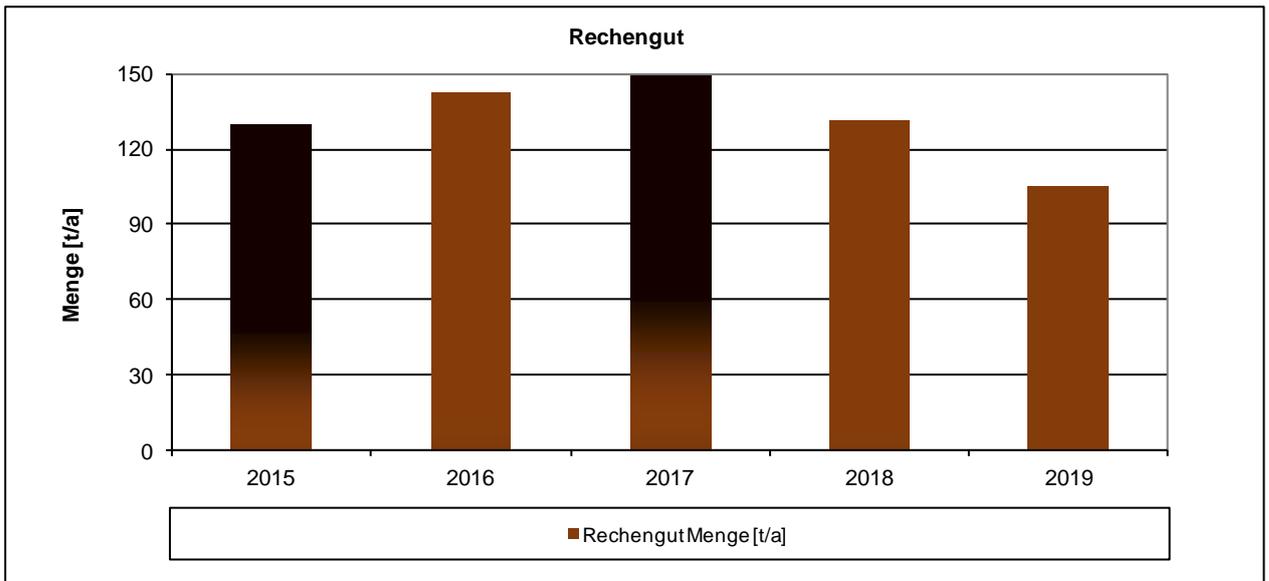




## 4.2 Anfall Schlamm und Reststoffe

		Einheit	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Frischschlamm / Dünnschlamm</b>	Jahrestotal	m <sup>3</sup> /a	44'287	40'044	41'551	59'894	72'668
<b>Schlamm Entsorgung</b>	Jahrestotal	t TS/a	481	455	474	478	502
<b>Rechengut</b>	Jahrestotal	t/a	130	142	149	131	105
<b>Sandfanggut</b>	Jahrestotal	m <sup>3</sup> /a	20	16	16	20	20





### 4.3 Energieverbrauch, Kosten

	Einheit	2015	2016	2017	2018	2019
<b>EI. Energieverbrauch ARA Total</b>	<b>kWh/a</b>	1'406'611	1'506'270	1'462'931	1'640'410	1'529'468
<b>Abwasser verarbeitet</b>	<b>m³</b>	1'878'302	1'715'927	1'615'164	2'226'899	1'838'115
<b>CSB im Rohabwasser</b>	<b>kg</b>	906'018	880'999	1'083'476	1'109'674	1'112'824
<b>EI. Energieverbrauch pro m3 Abwasser</b>	<b>kWh/m³</b>	0.75	0.88	0.91	0.74	0.83
<b>Energieverbrauch Wärmeenergie</b>	<b>kWh/a</b>	281'660	491'940	527'700	467'610	489'470
<b>EI. Energieverbrauch Abwasserwärmenutzung</b>	<b>kWh/a</b>	46'042	135'655	133'925	118'192	120'886
<b>Arbeitszahl Abwasserwärmenutzung *)</b>			3.63	3.94	3.96	4.05
<b>Betriebskosten **)</b>	<b>CHF/a</b>	1'879'805	1'788'559	1'918'332	1'825'698	1'941'166
<b>Betriebskosten pro m³ Abwasser</b>	<b>CHF/m³</b>	1.00	1.04	1.19	0.82	1.06
<b>Betriebskosten pro kg CSB Rohabwasser</b>	<b>CHF/kg</b>	2.07	2.03	1.77	1.65	1.74

\*) Die Arbeitszahl Abwasserwärmenutzung wird wie folgt berechnet:

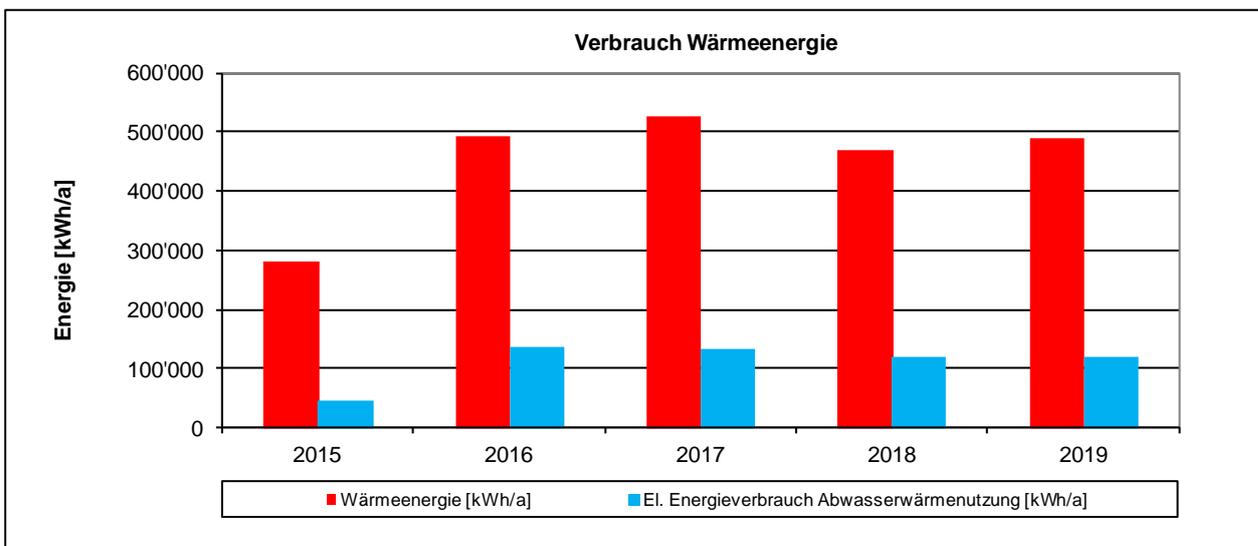
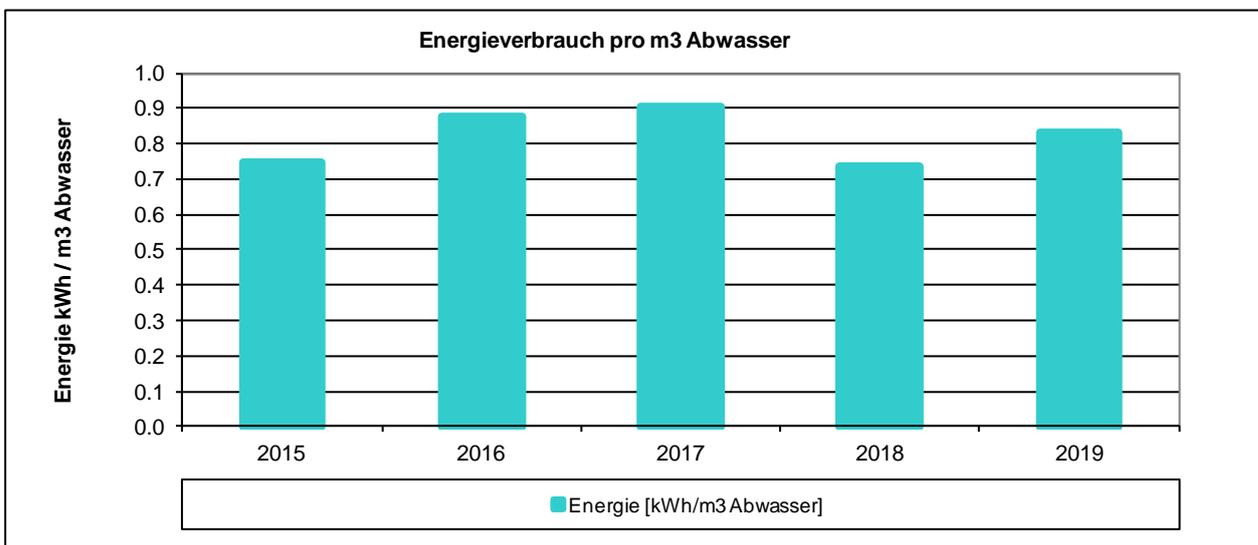
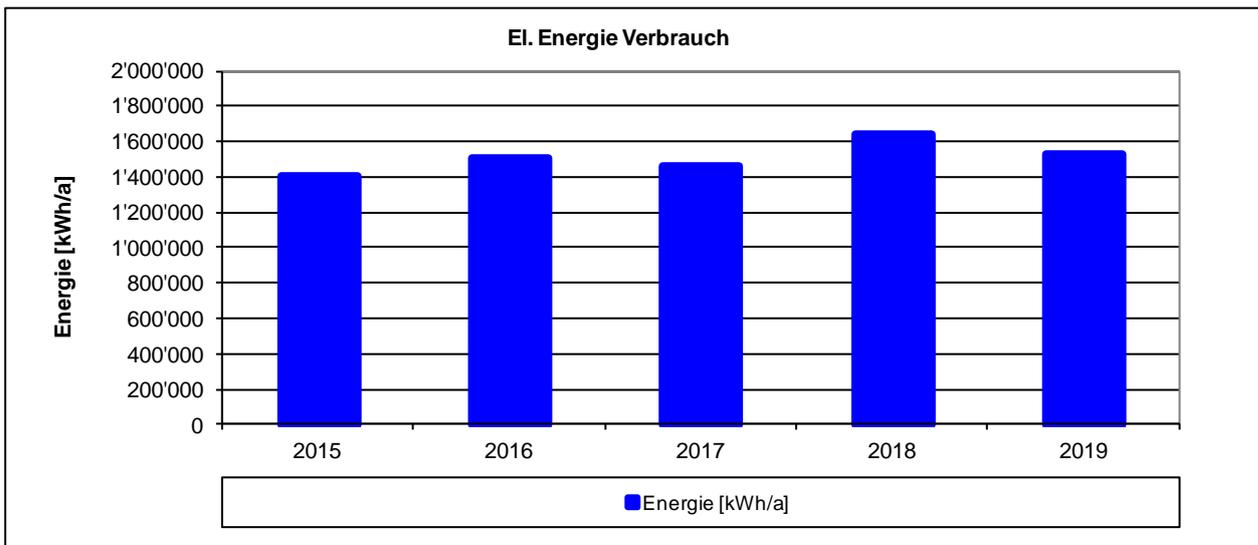
Energieverbrauch Wärmeenergie

---

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

Die Abwasserwärmenutzung ist seit 1.10.2015 in Betrieb.

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



## **5 AUSBLICK 2020**

### **5.1 Kanalisationsnetz**

Die Einwohnergemeinde Zermatt ist bestrebt, bei Sanierungen und Neuanlagen das Trennsystem anzuwenden. Folgende Arbeiten sind für das Jahr 2020 geplant:  
Die unter Kapitel 1.3 erwähnten Inlinersanierungen

### **5.2 Abwasserbehandlungsanlage**

#### **Erneuerungen und Sanierungen**

- Instandsetzung Zugangportal ARA
- Ersatz Beschickungspumpen
- Ergänzende Abdichtungen Kaverne & Vorbehandlungsgebäude
- Update PLS

#### **Planungen**

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

#### **Betrieb Membranbiologie - Gelbschlamm**

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

#### **Schlammensorgung**

Um die Schlammensorgungskosten möglichst klein zu halten, ist die Bereitstellung von zusätzlichen Schlammverbrennungskapazitäten im Kanton Wallis vordringlich, damit die Menge ausserkantonale 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 2020

### **Verfasser**

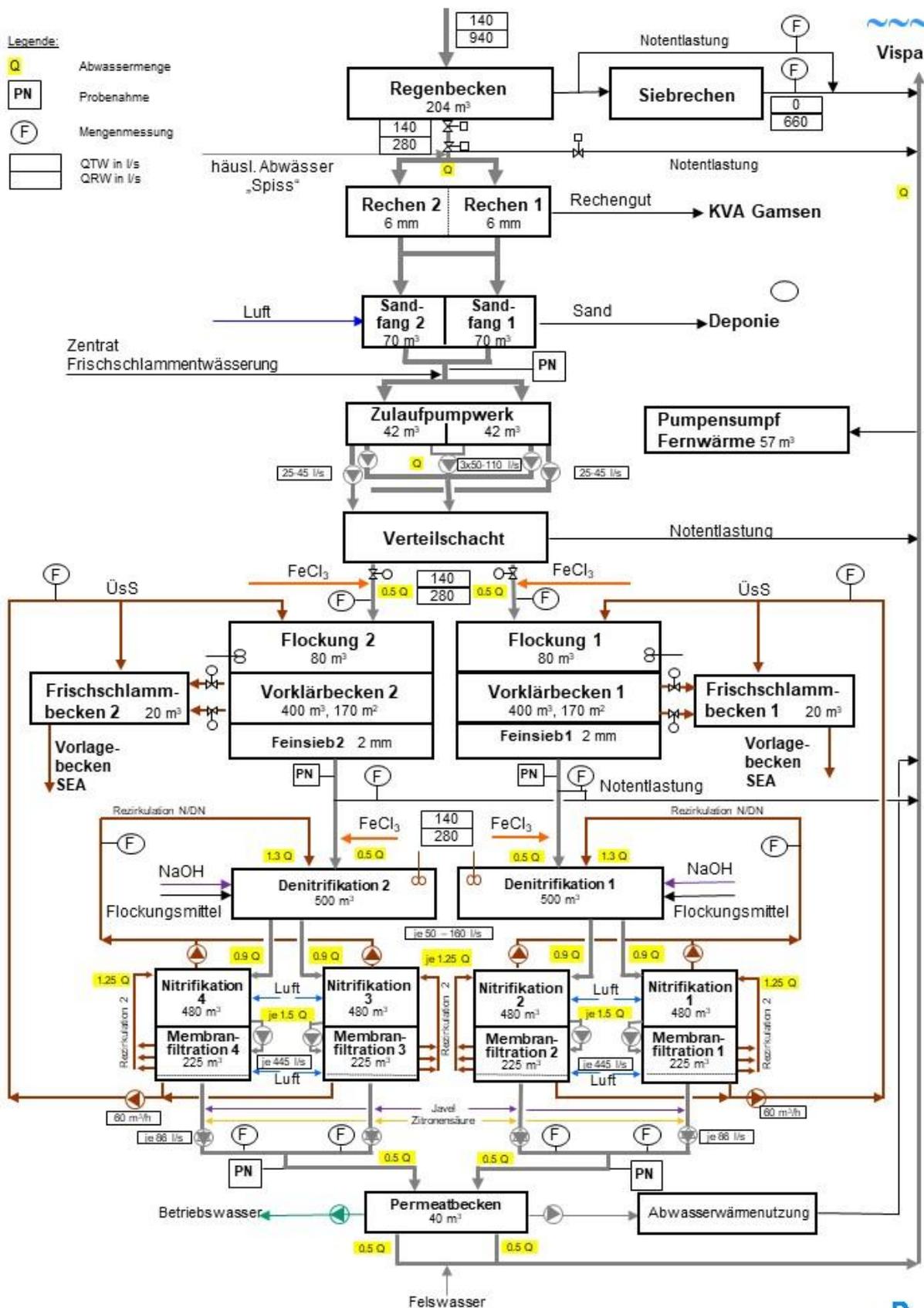
Beni Zenhäusern, Leiter ARA Zermatt

### **Verteiler**

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

## 7 ANLAGENSCHEMA ABWASSER- / SCHLAMMBEHANDLUNG

### ARA Zermatt: Schema Abwasserbehandlung



Bern, 14. September 2017 SvEJ  
L:\Windator\2115-075\11-Jahresbericht\Schema\_Abwasserbehandlung\_2017

### ARA Zermatt: Schema Schlammbehandlung

