

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 2018



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

INHALTSVERZEICHNIS	2
1 EINZUGSGEBIET UND KLÄRANLAGE	4
1.1 Einzugsgebiet	4
1.2 Kläranlage	4
1.3 Tätigkeiten 2018.....	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 2019.....	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 ₄ -N	Ammonium – Stickstoff
N tot. / ges.	Stickstoff total / gesamt
NO ₃ -N	Nitrat – Stickstoff
NO ₂ -N	Nitrit – Stickstoff
P tot.	Phosphor total
PO ₄ -P	gelöster Phosphor
FeCl ₃	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`714
Angeschlossene Fremdenbetten	24`605
Regenbecken (Durchlaufbecken vor Kläranlage)	204 m ³

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
Total	ca. 35,21 km	ca. 24,76 km	59.97 km

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 Lonza AG, Visp

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 2018

Kanalisationsnetz

Kanalisation	Länge	Ort	Tätigkeit
	75 m	Hinterdorfstrasse	Meteorleitung Dimensionswechsel 160 - 400
	40 m	Wiestistrasse	Meteorwasserleitung neu
	125 m	Howete Treppenweg	Schmutzwasserleitung neu Meteorwasserleitung neu
	54 m	Weg am Stalden	Schmutzwasserleitung Sanierung
	149 m	Station GGB bis Hotel Alpenhof	Schmutzwasserleitung Inlinersanierung
	99 m	Rest. Farmerhaus bis Wanderweg	Schmutzwasserleitung Inlinersanierung

Abwasserbehandlungsanlage

Erneuerungen und Sanierungen

- Erneuerung Beleuchtung Kaverne (LED), Teil 1
- Austausch Material Biofilter, bauliche Verbesserungen beim Biofilter
- Rückbau der Bauinstallationsanlagen über der Vispa

Planungen

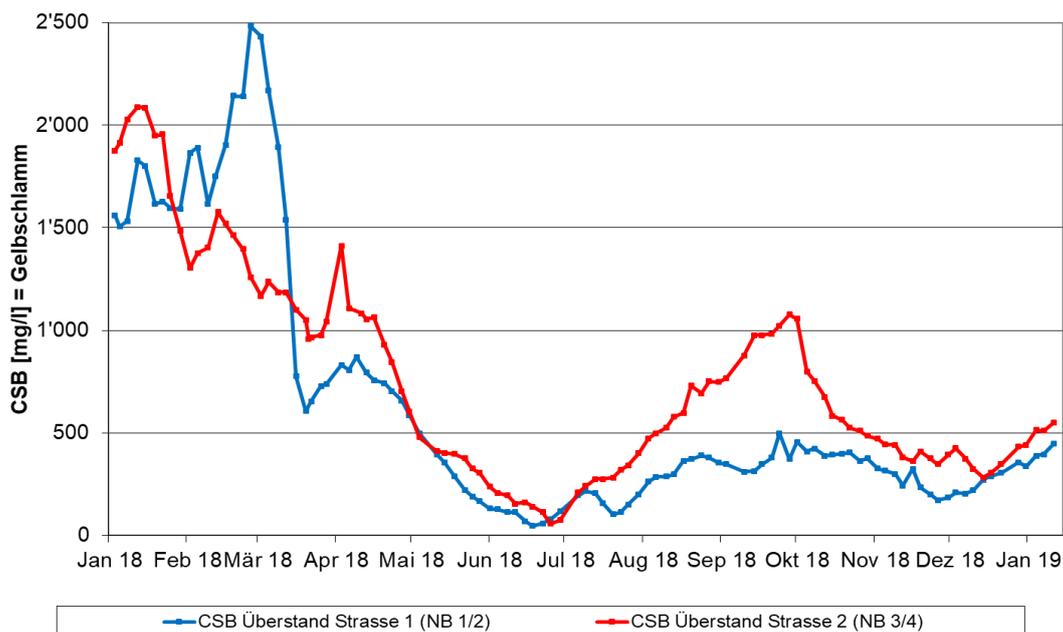
- Vorstudie Auftriebssicherung Regenbecken
- Vorstudie Zu- und Ablaufleitungen ARA

Betrieb Membranbiologie

Das in den Jahresberichten 2014 bis 2017 beschriebene Phänomen "Gelbschlamm" hat auch in der Winterhochsaison und im Spätsommer 2018 den Betrieb der biologischen Reinigungsstufe geprägt.



Abgesetzte Belebtschlammprobe:
Deutliche Gelbfärbung des
Überstandes (Gelbschlamm)



Nachdem in den Vorjahren die Bemühungen darauf gerichtet waren "Wie kann die Bildung von Gelbschlamm vermieden werden?", verschob sich der Fokus auf "Wie kann die ARA am besten mit dem Gelbschlamm umgehen?"

Folgender Betrieb hat sich als der geeignetste erwiesen:

Nr.	Betrieb, Massnahme	Wirkung, Erläuterung
1	Dauernde geringe Dosierung einer Polyaluminiumhydroxidchloridlösung (PAC) in die Denitrifikationsbecken.	Das PAC vermag zwar die Bildung von Gelbschlamm nicht zu verhindern, "garantiert" jedoch die hydraulische Kapazität der Membranen auch bei hohem Gelbschlammvorkommen und bindet nebenbei auch Phosphat.
2	Aufrechterhalten eines hohen Schlammgehaltes in den Biologiebecken.	Der Anteil des Gelbschlammes am gesamten Belebtschlamm bleibt auf diese Weise geringer.
3	Der gelbschlammhaltige Überschussschlamm wird nicht in die Vorklärbecken rückgeführt, sondern zusammen mit dem Primärschlamm der Vorklärbecken entwässert.	Durch die direkte Entwässerung des Überschussschlammes werden zwei Ziele verfolgt: Ein geringerer Gelbschlammanteil wird "im Kreislauf" geführt, da ein grösserer Teil des Gelbschlammes in den entwässerten Schlamm gelangt. Der sich in den Vorklärbecken nicht absetzende Gelbschlamm wird weniger durch das sauerstofffreie Milieu in den Vorklärbecken begünstigt. Als Nachteil wird ein geringerer Feststoffgehalt im entwässerten Schlamm, sowie eine geringere Feststoffabscheideleistung der Entwässerungsmaschinen in Kauf genommen.

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)
Heinz Hausamman	seit 2016	Betriebsmitarbeiter	

Weiterbildungen

- Analytische Qualitätssicherung Laboranalytik in Bern Ronald Huber
Marcel Gähler

Abwasserlabor

Um die AQS des Labors zu gewährleisten, haben wir am Ringversuch 2018 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.

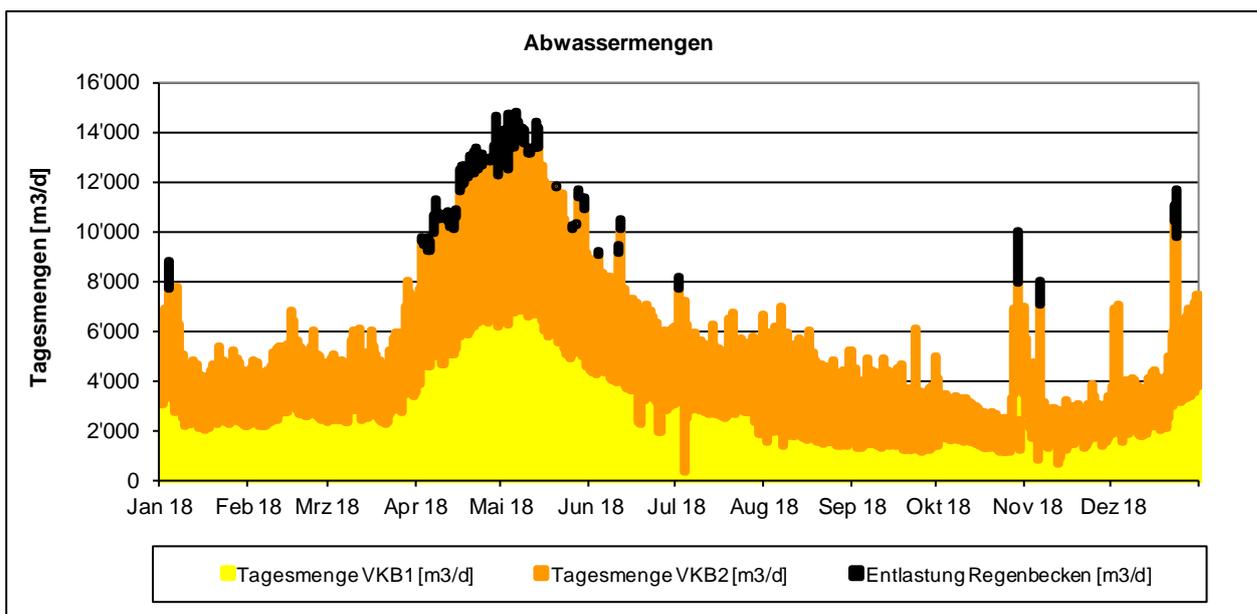
Im Betriebsjahr 2018 behandelte die ARA 37% mehr Abwasser als 2017.

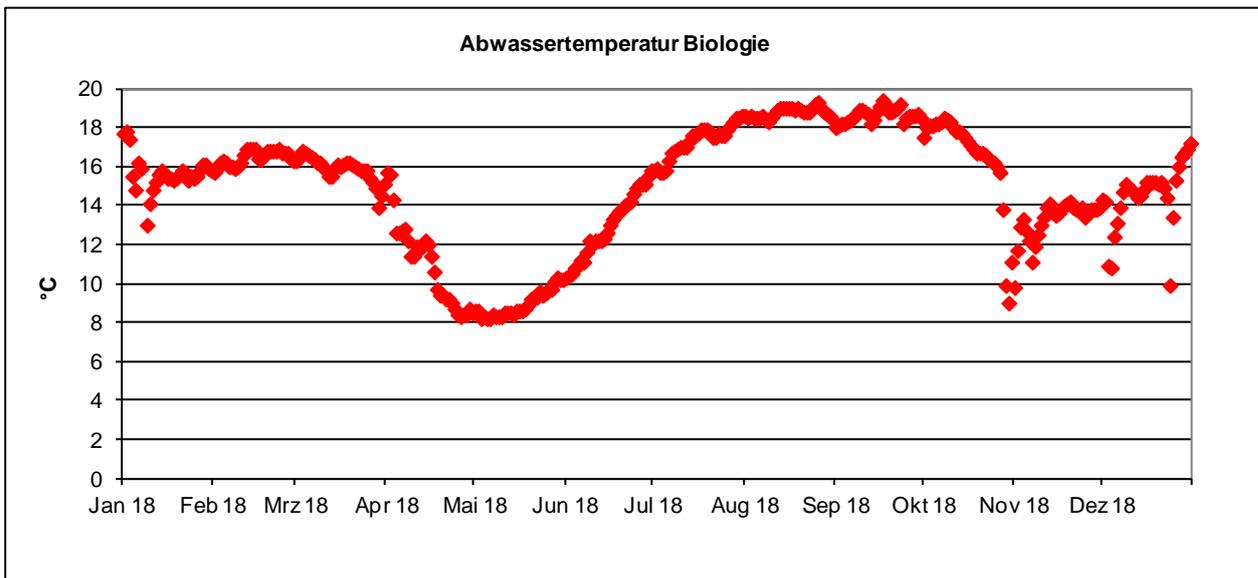
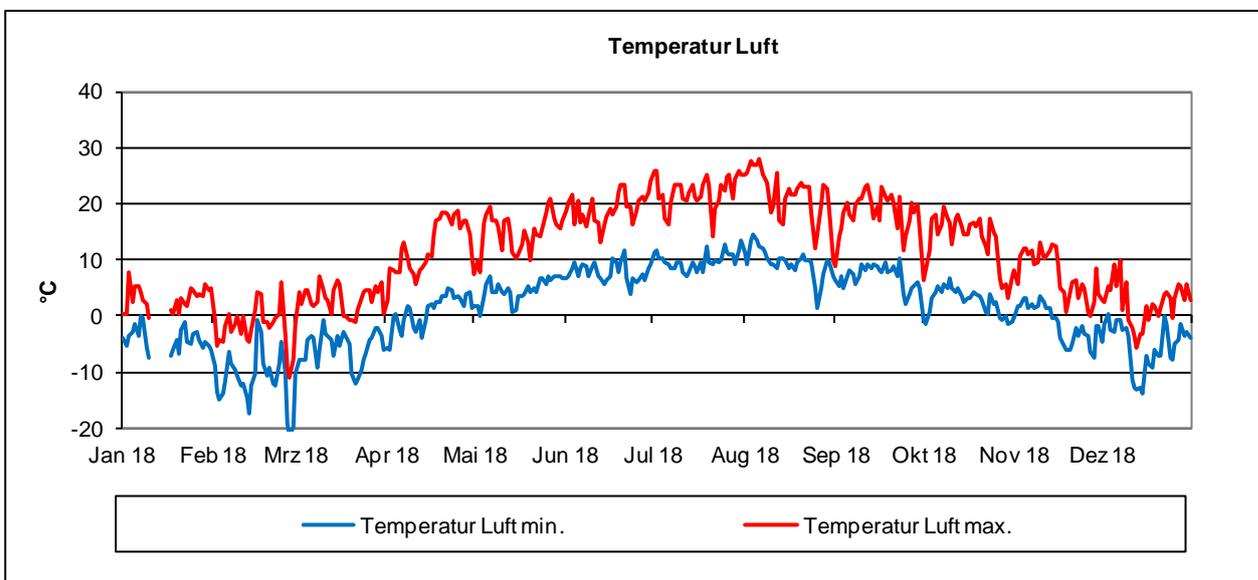
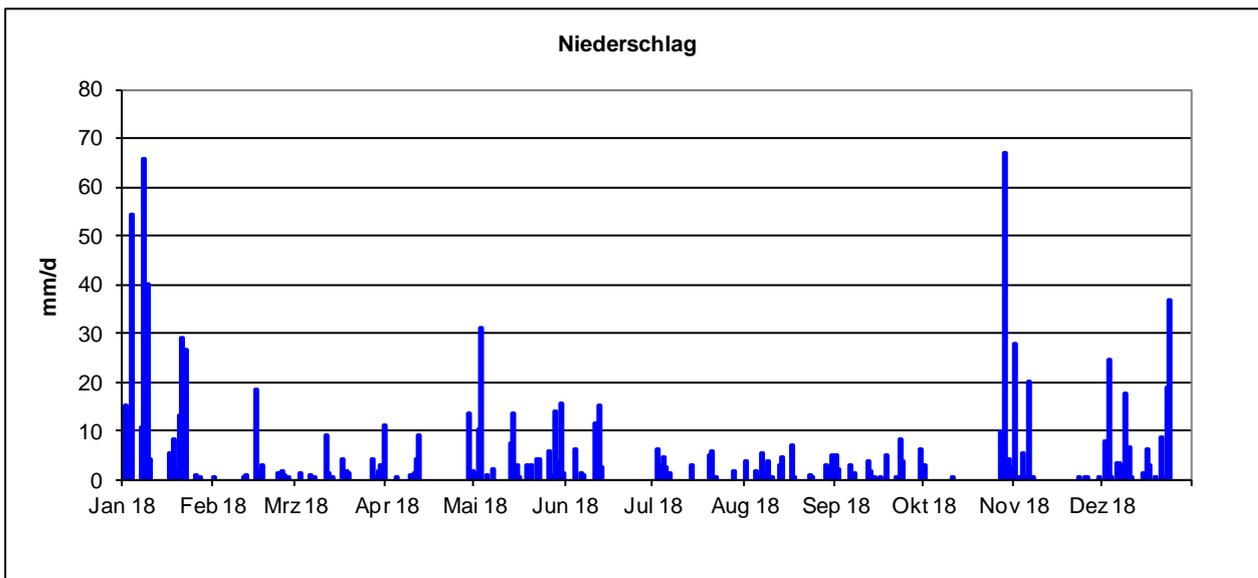
Die Niederschlagsmengen waren 76% höher als im Vorjahr.

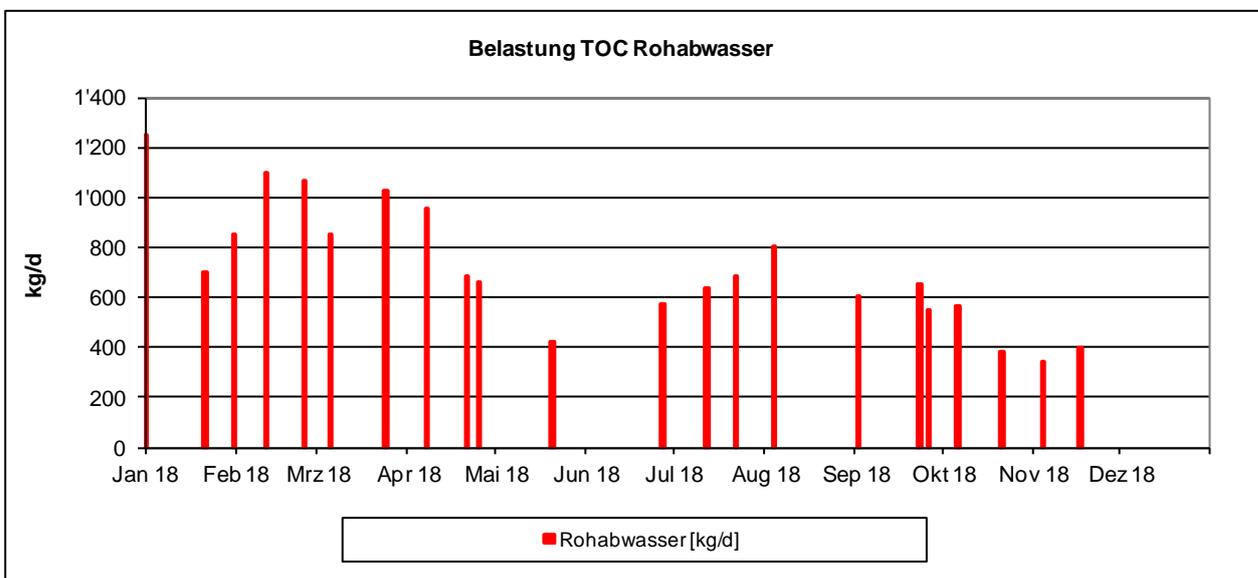
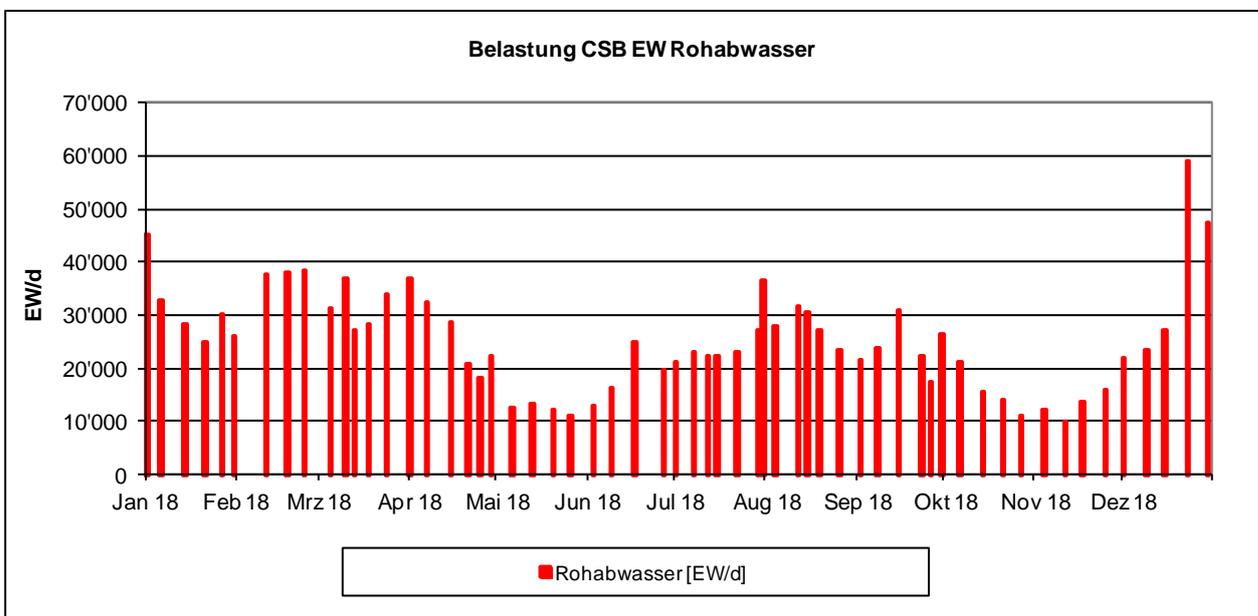
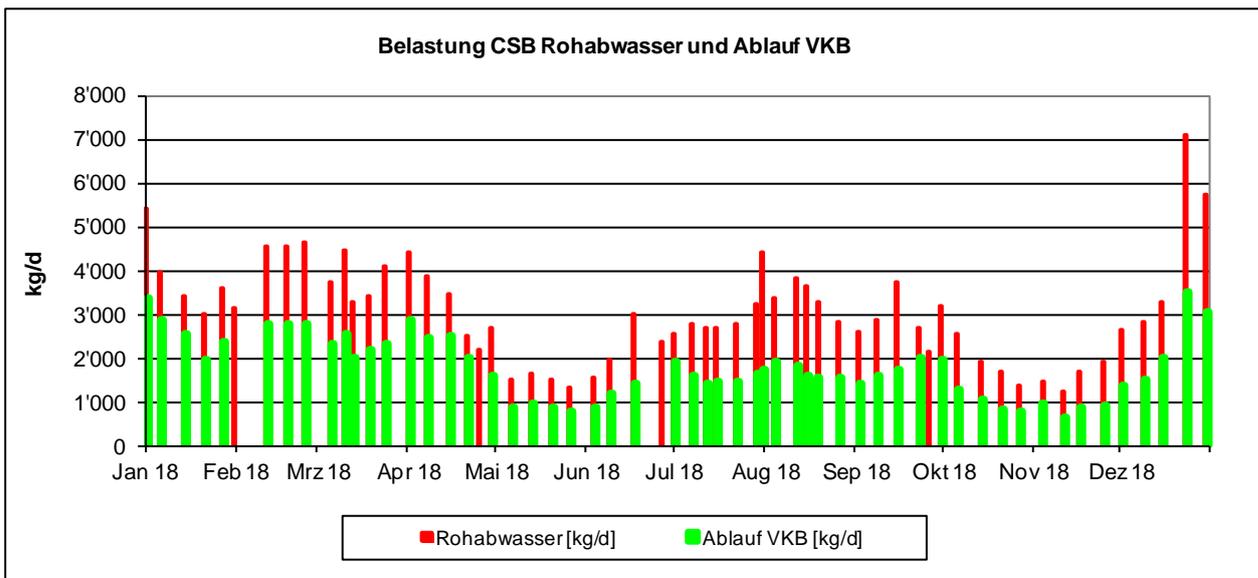
Die Schmutzfracht sowie die Schlammproduktion erhöhten sich lediglich um 2.4% bzw. 0.84% gegenüber dem im Vorjahr.

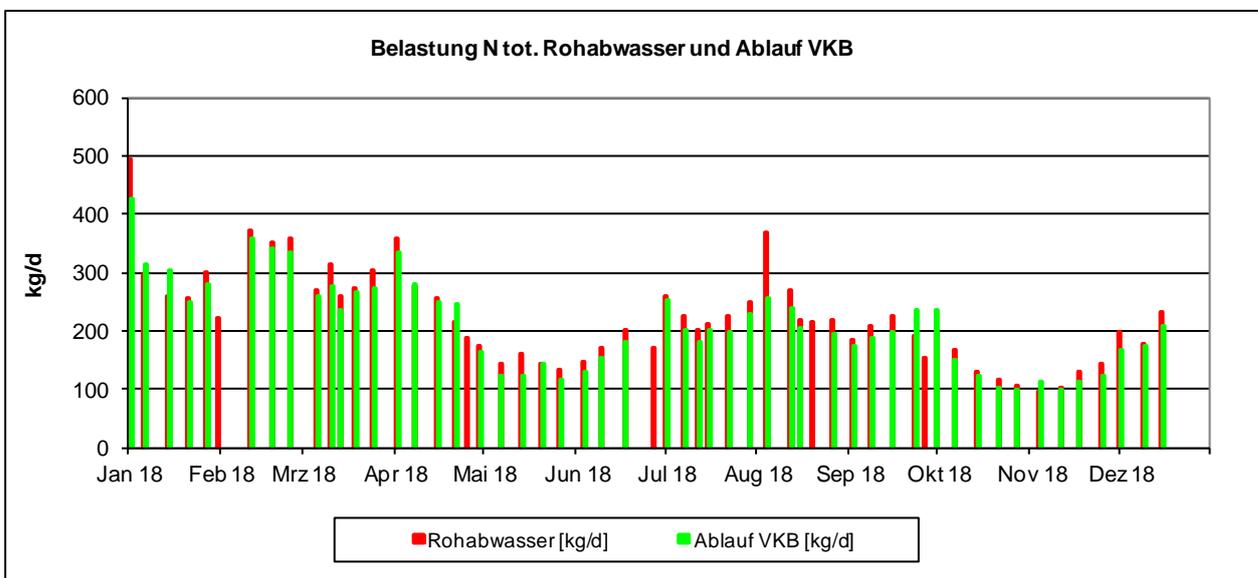
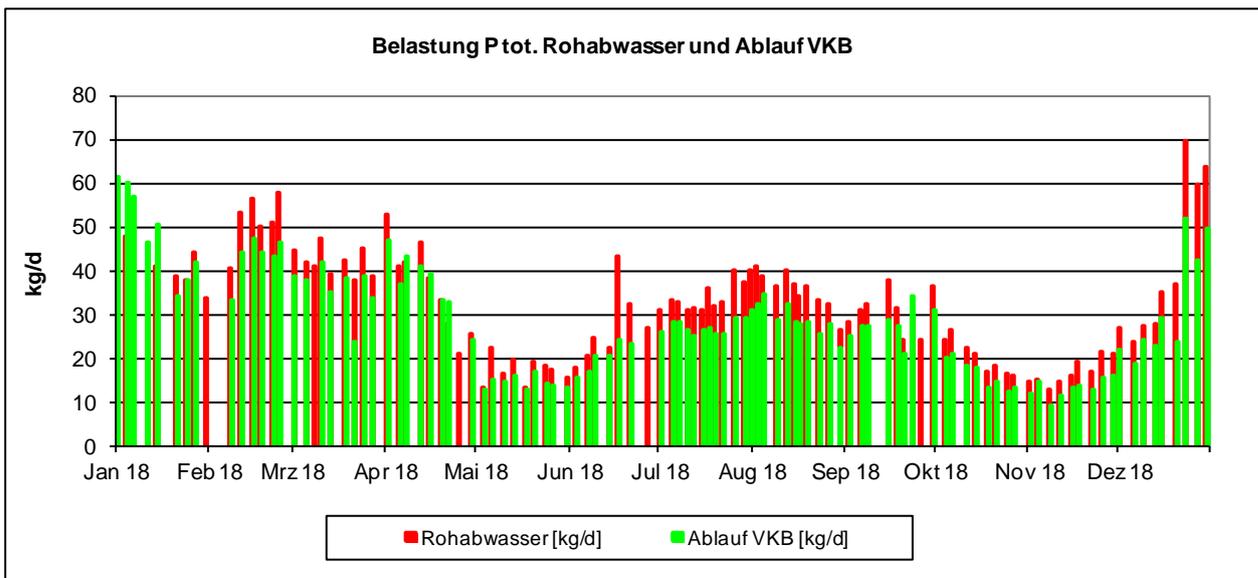
Aus diesen Zahlen lässt sich schliessen, dass vor allem im Frühling bei der Schneeschmelze viel nicht verschmutztes Abwasser der ARA zufließt.

2.2 Tageswerte Belastung

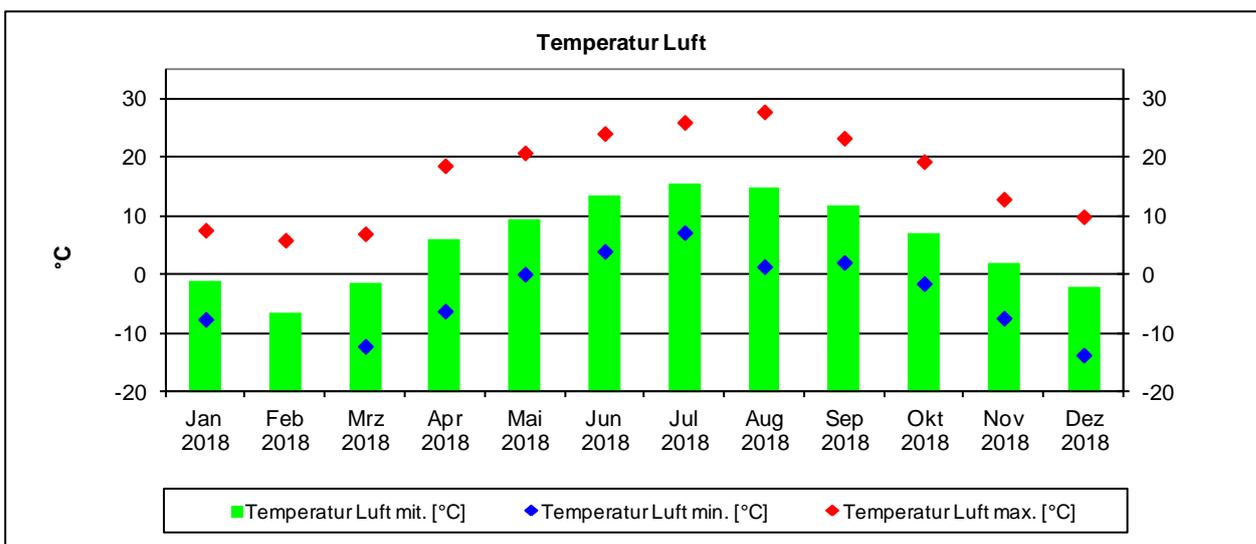
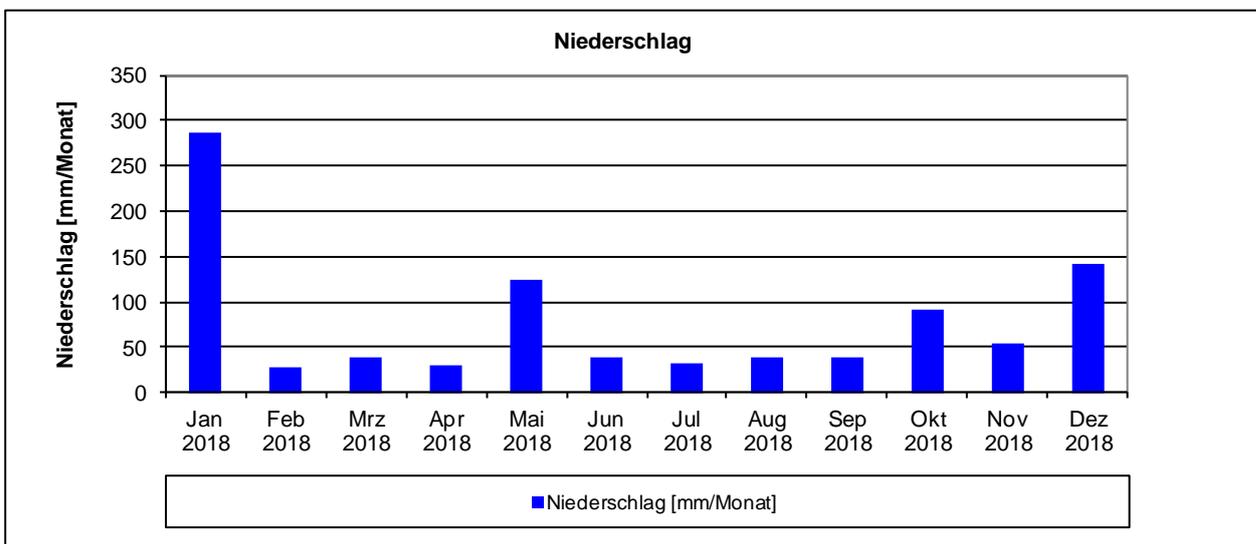
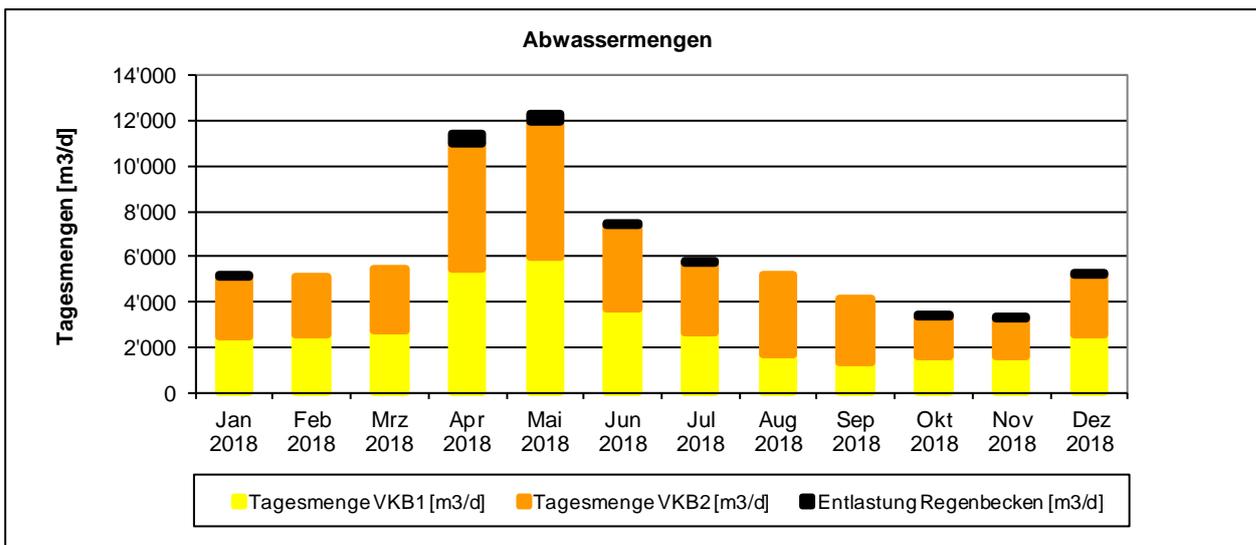


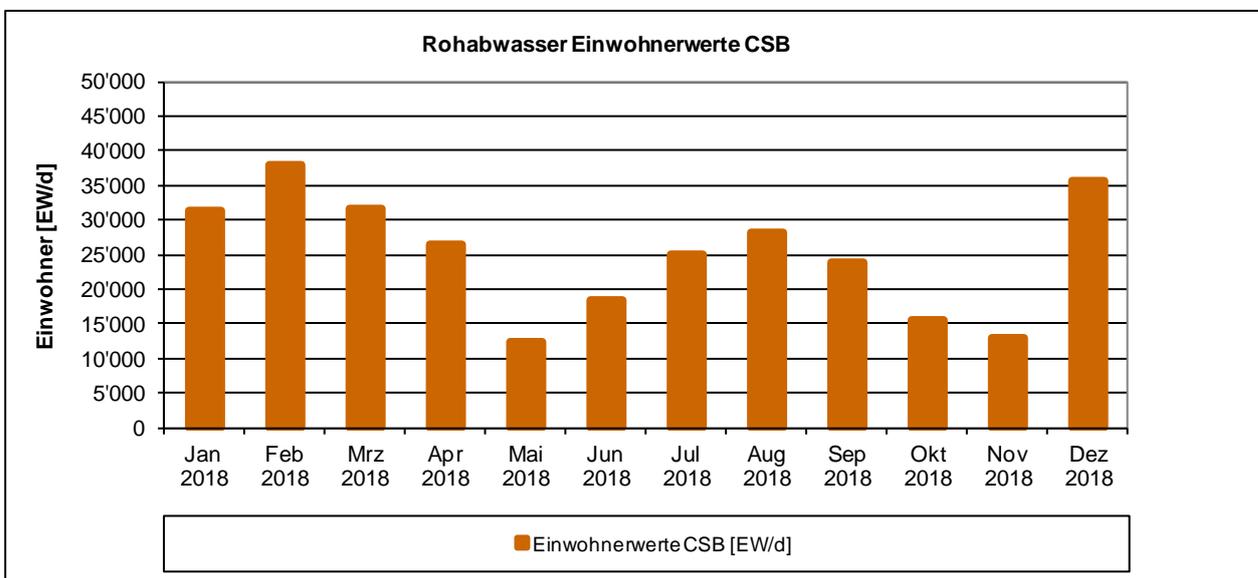
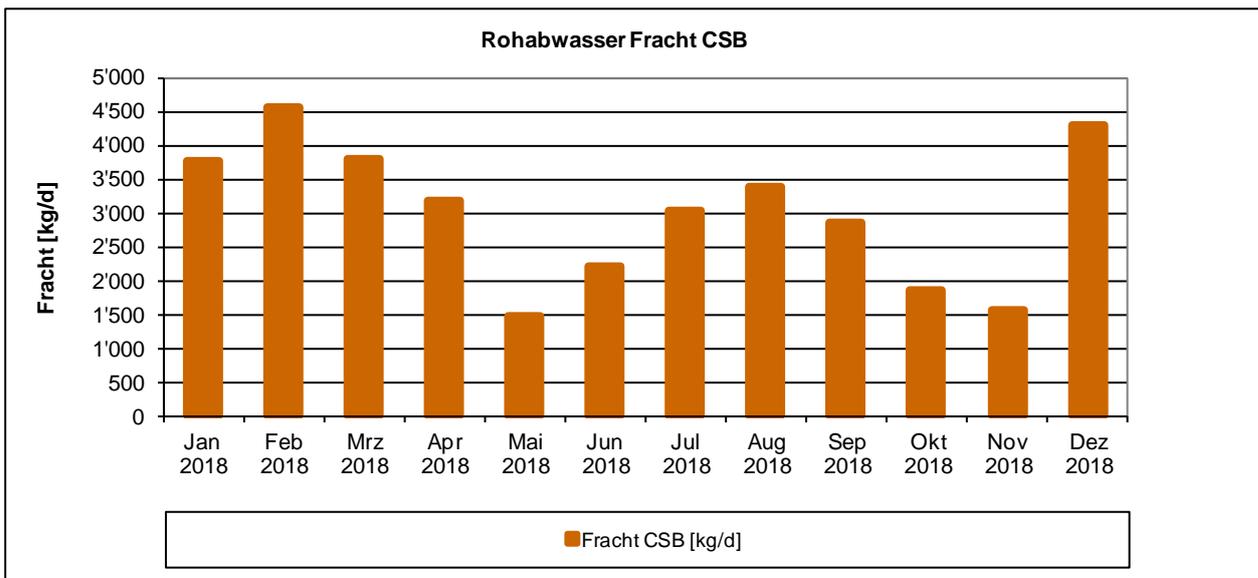




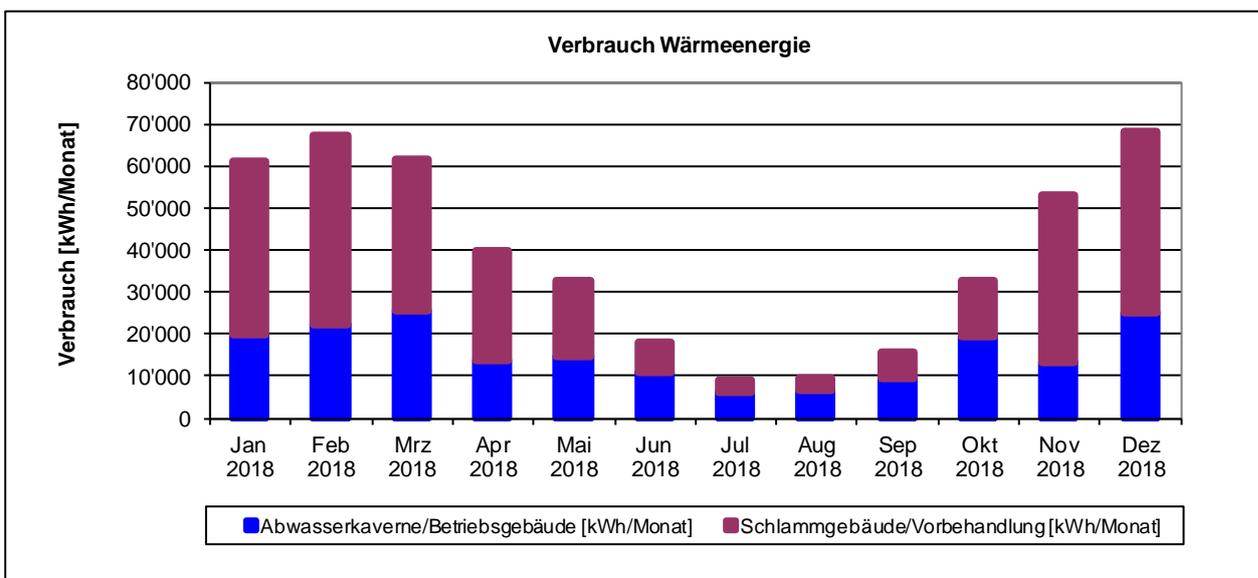
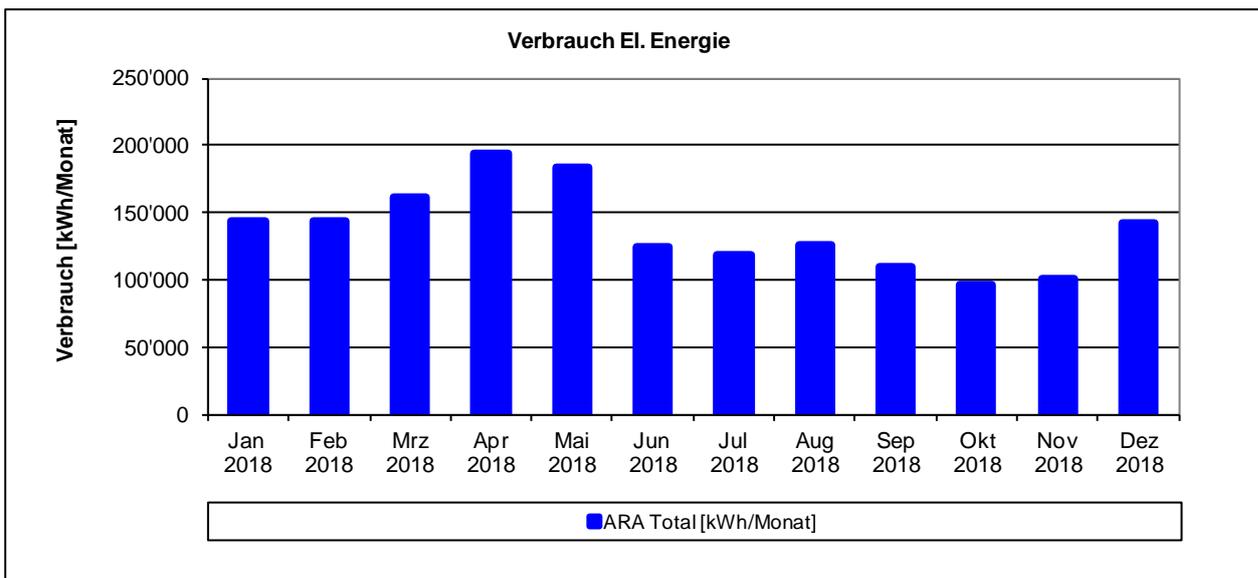


2.3 Monatswerte Belastung

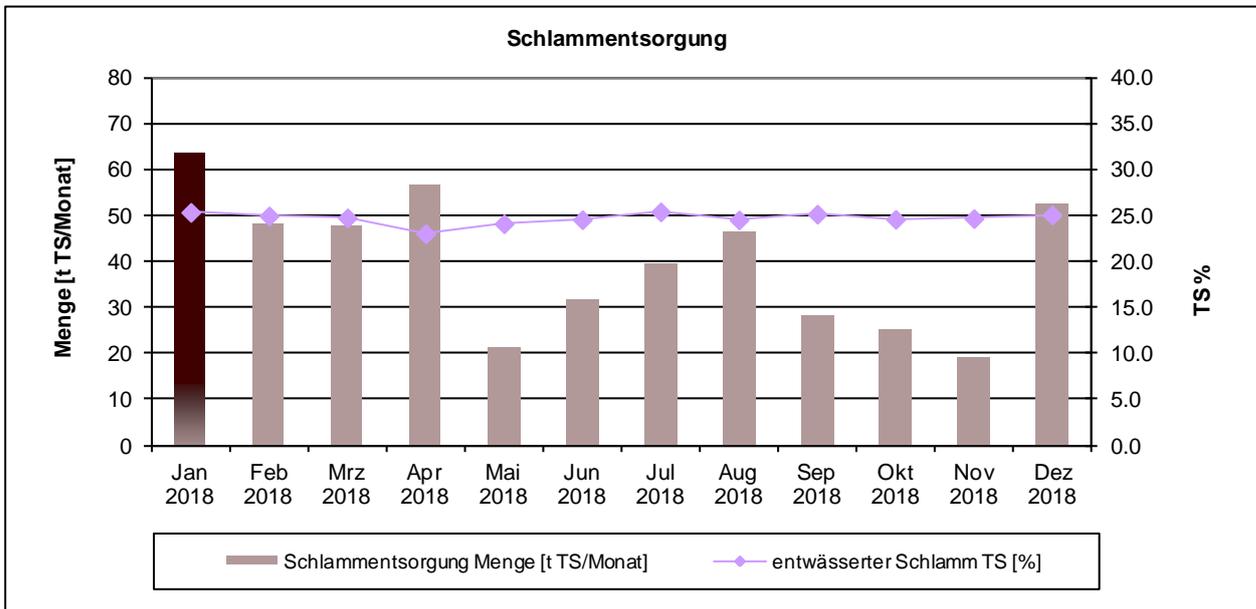
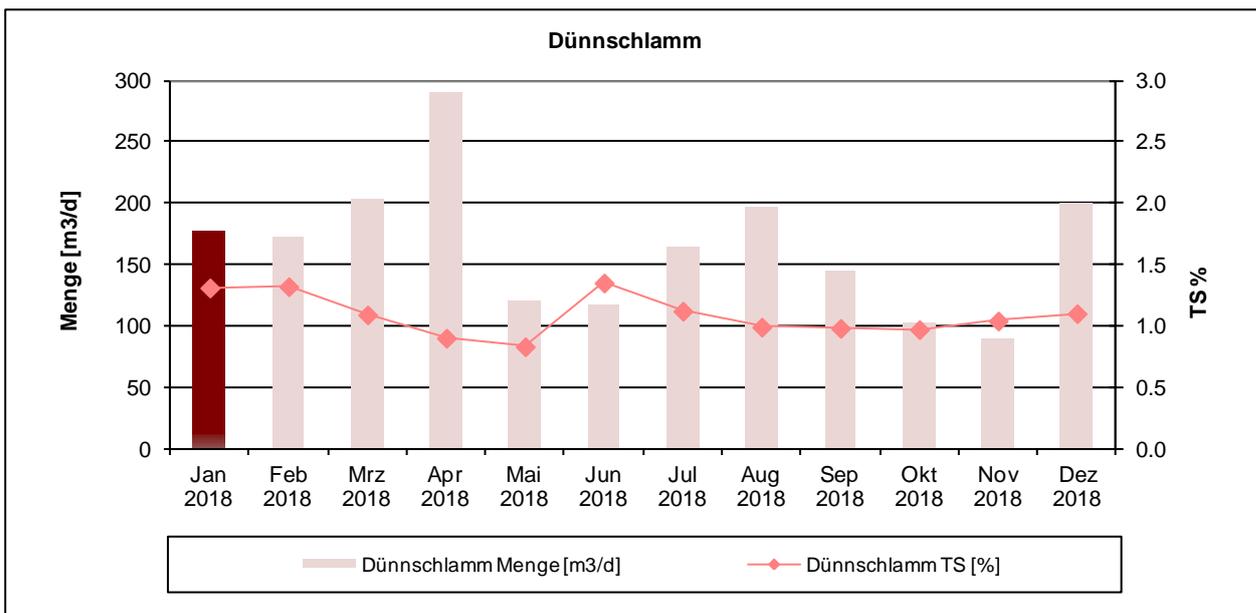




2.4 Monatswerte Energieverbrauch

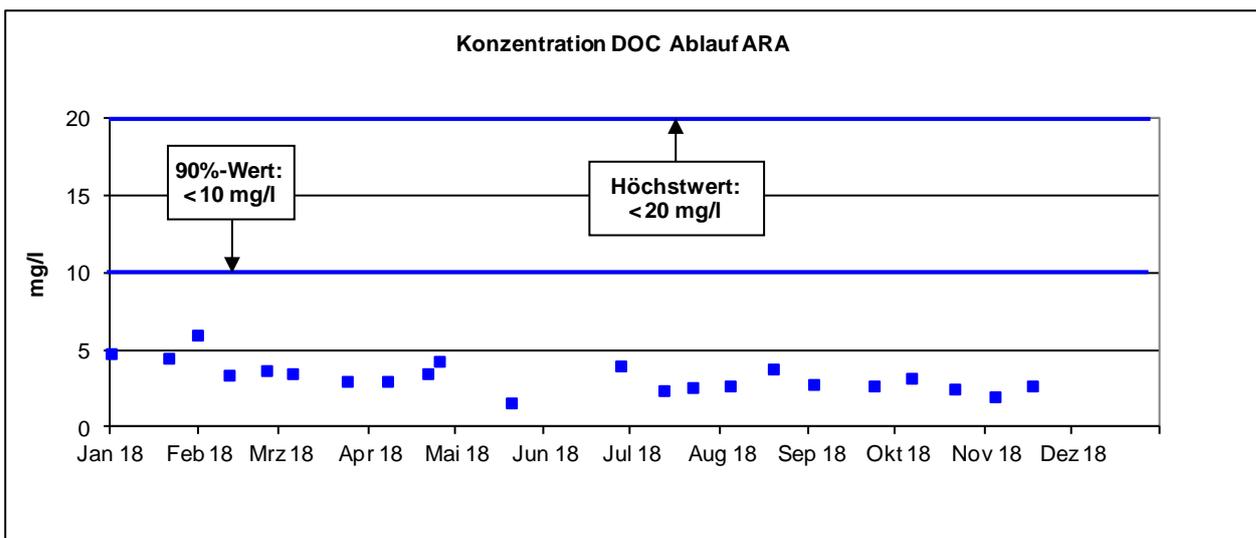
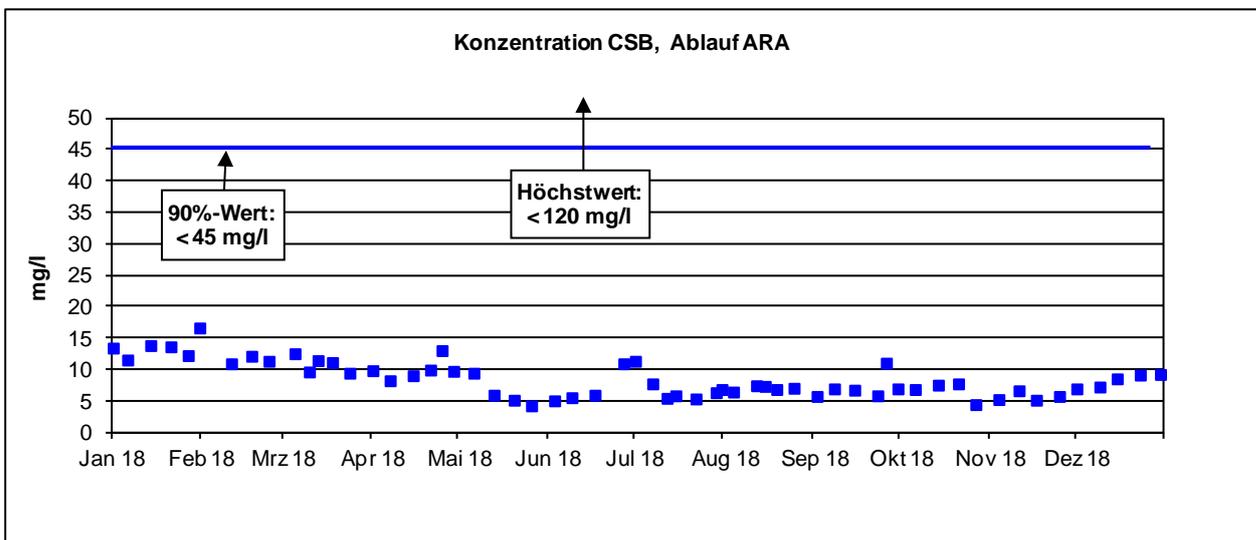


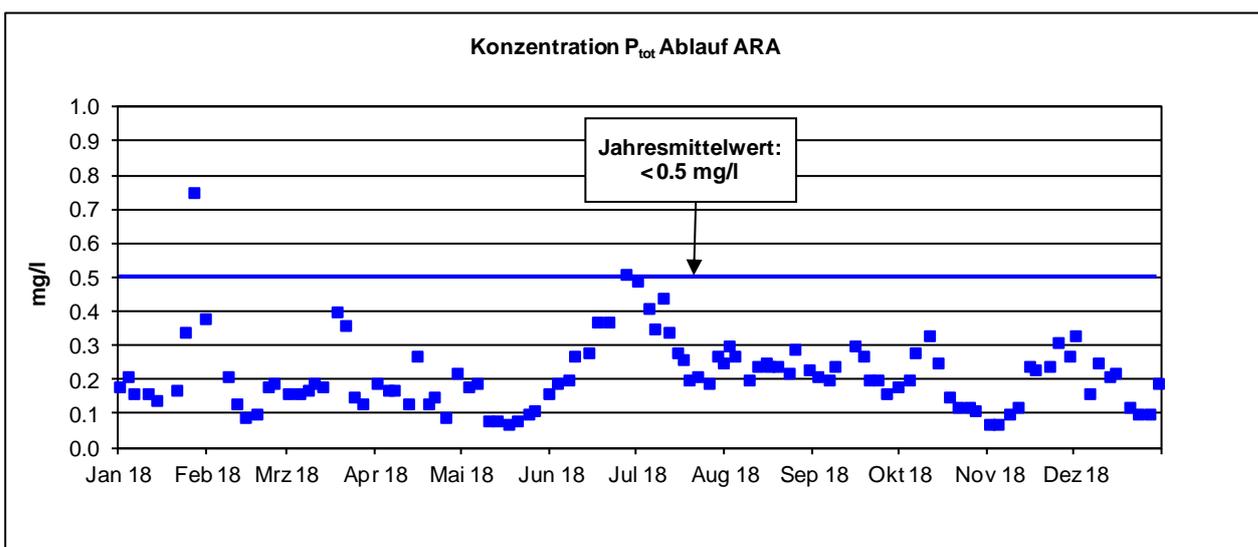
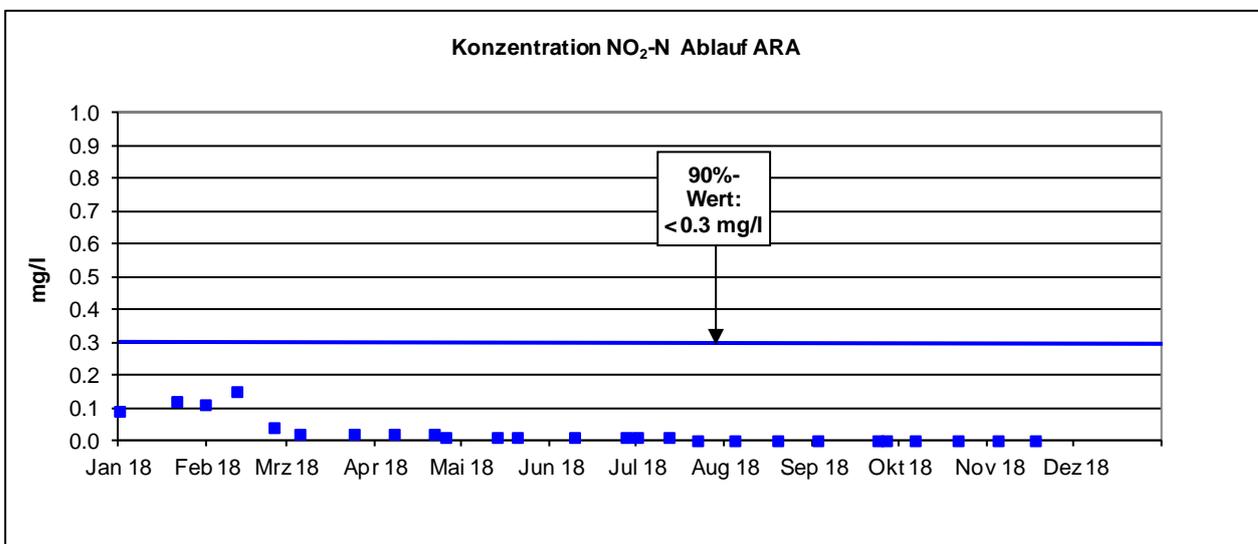
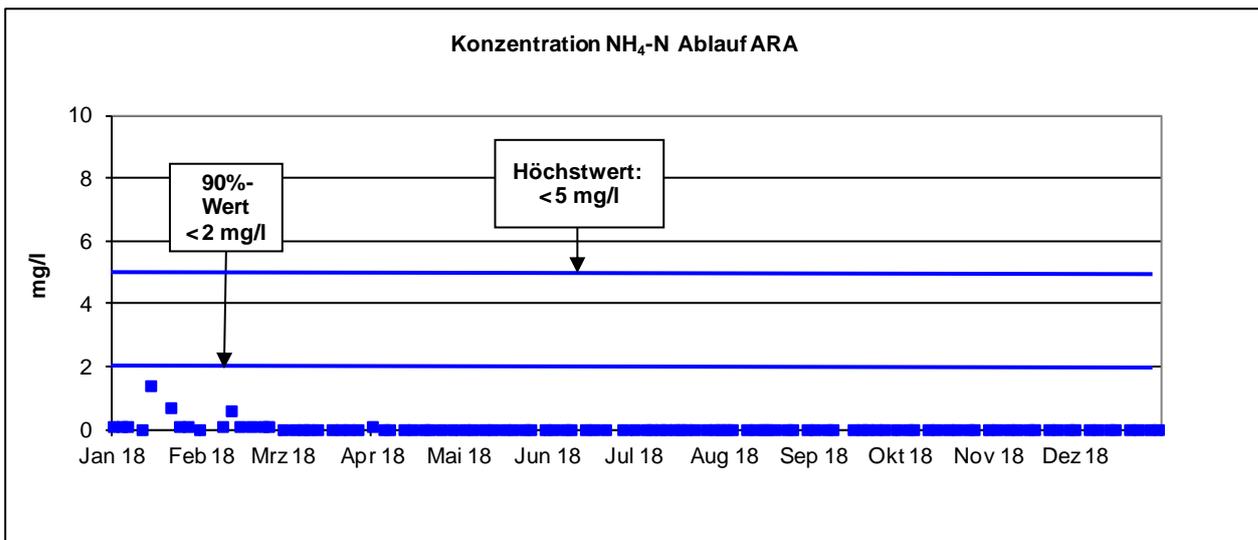
2.5 Monatsanfall Schlamm



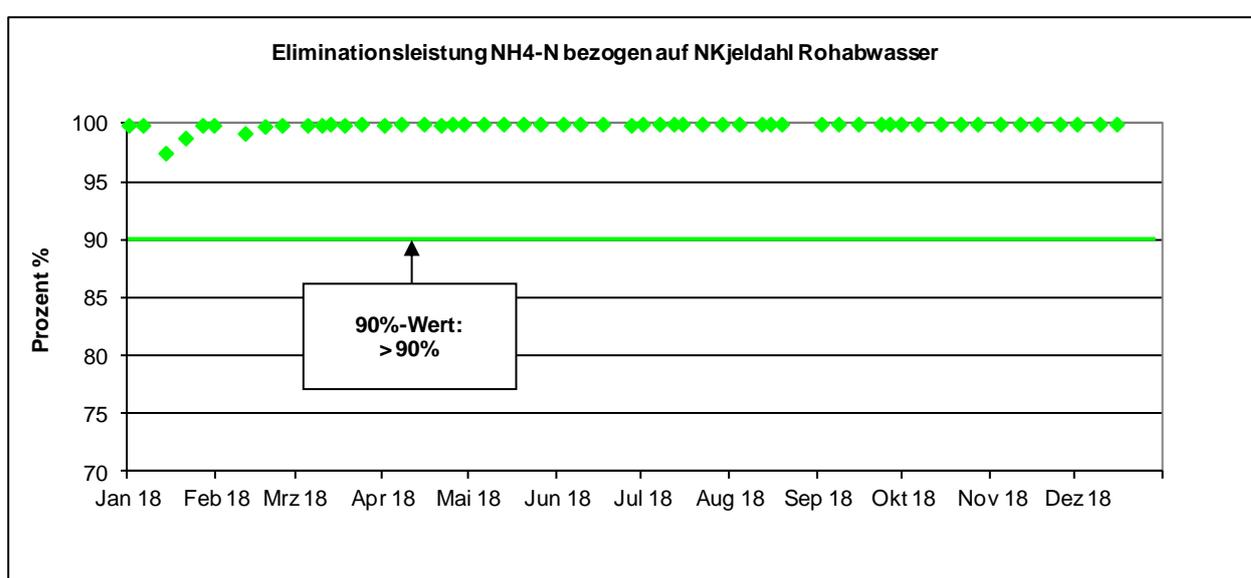
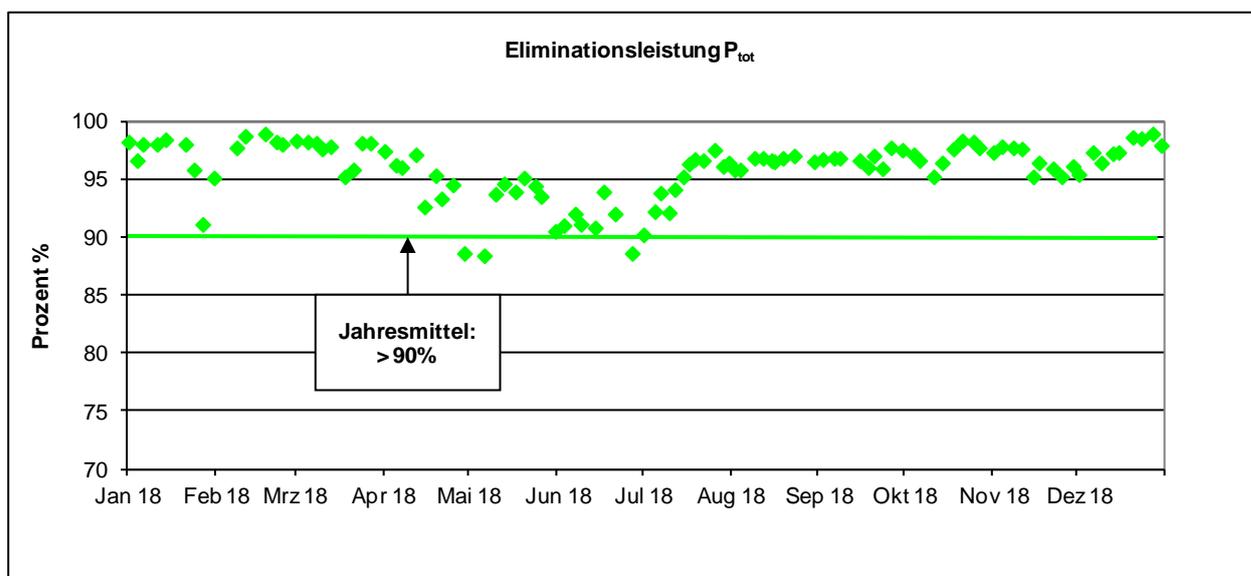
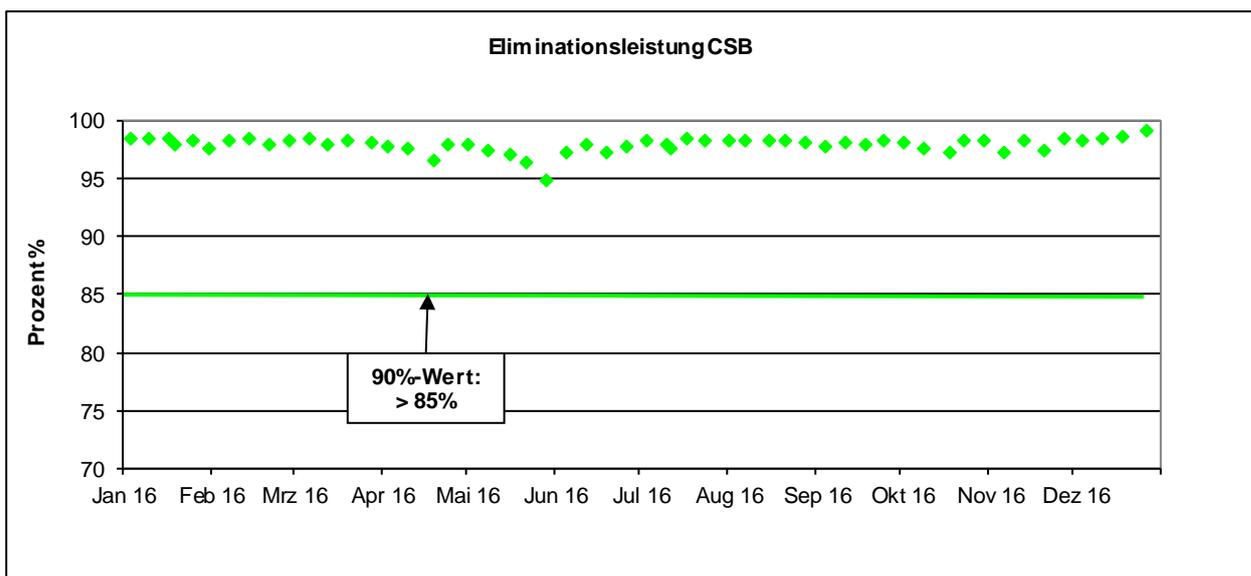
3 QUALITÄT DES GEREINIGTEN ABWASSERS

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	59	6	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 40.00			Effektiver Höchstwert		0.00
CSB tot.	mg/l	<= 45.00	8.40	59	6	0	Ja
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 85.00	98.10	58	6	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 120.00			Effektiver Höchstwert		16.60
DOC gel. organ. Kohlenstoff	mg/l	<= 10.00	3.30	22	3	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 20.00			Effektiver Höchstwert		6.00
P tot.	mg/l	<= 0.50	0.22	106			Ja
Phosphor total	%	>= 90.00	95.70	104			Ja
NH4-N Ammonium	mg/l	<= 2.00	0.00	106	9	0	Ja
bezogen auf N Kieldahl RW	%	>= 90.00	99.90	55	6	0	Ja
Kontrolle Höchstwert	mg/l	<= 5.00			Effektiver Höchstwert		1.40
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.03	26	3	0	Ja

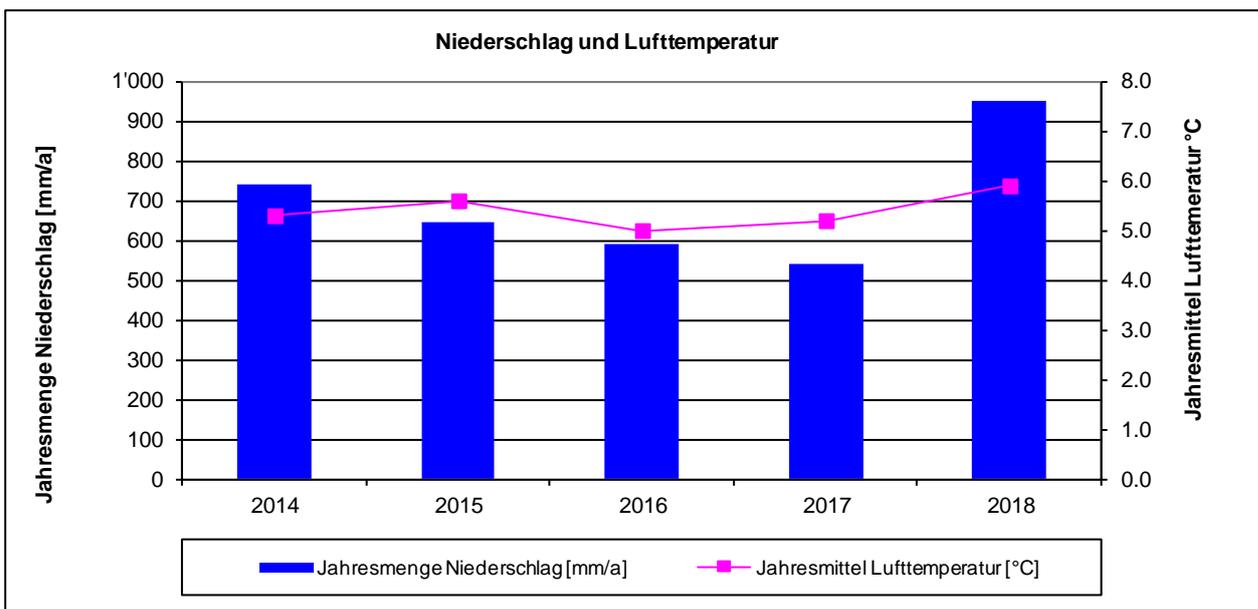
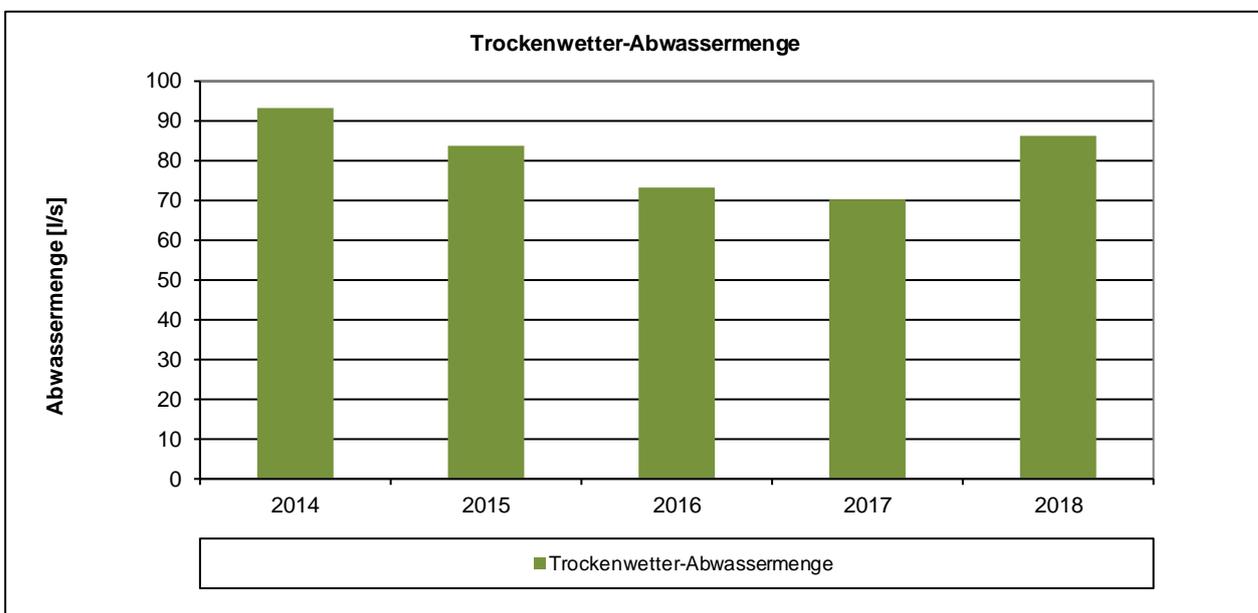
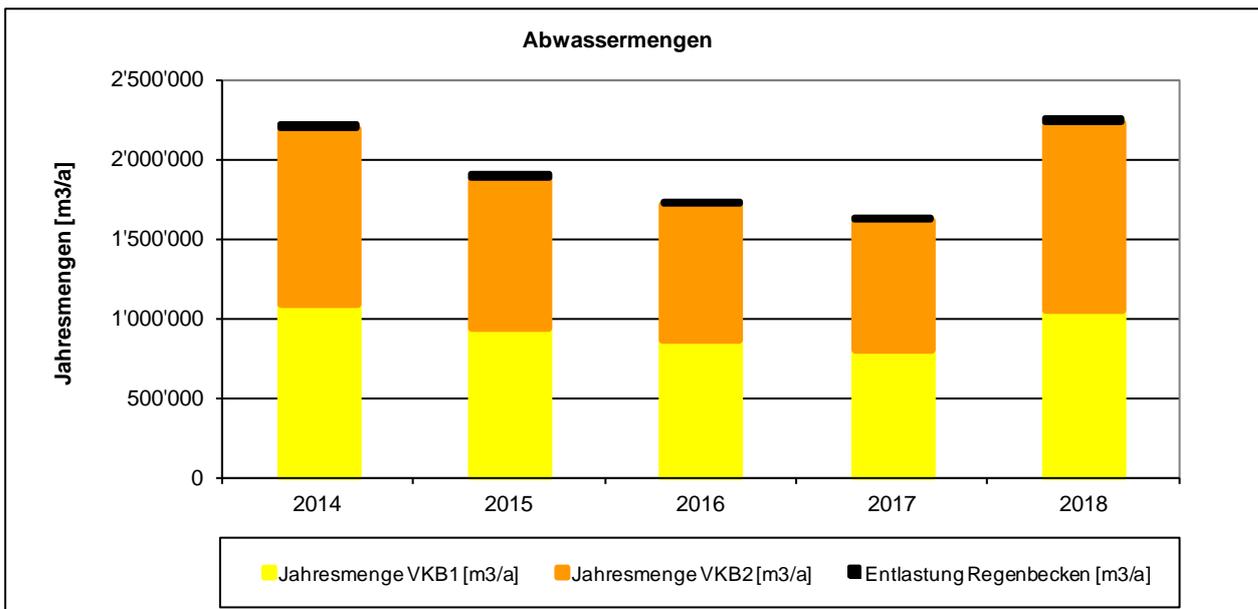
Die Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers der ARA Zermatt sind in einigen Punkten (GUS, CSB, P tot) strenger als diejenigen durchschnittlicher Schweizer Kläranlagen (Eidgenössische Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998).

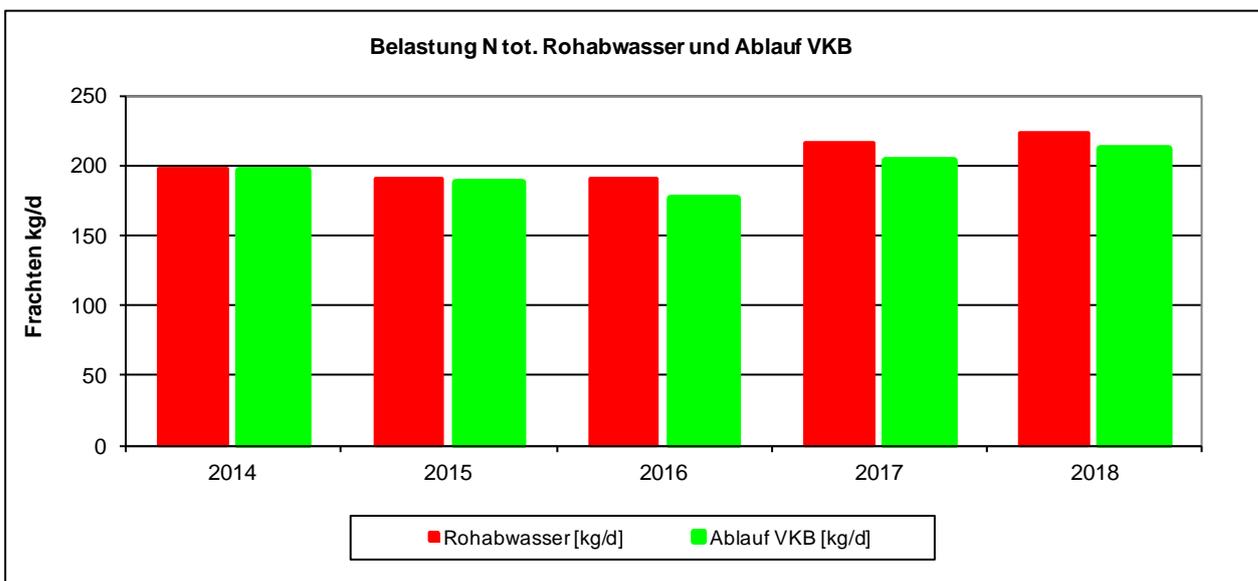
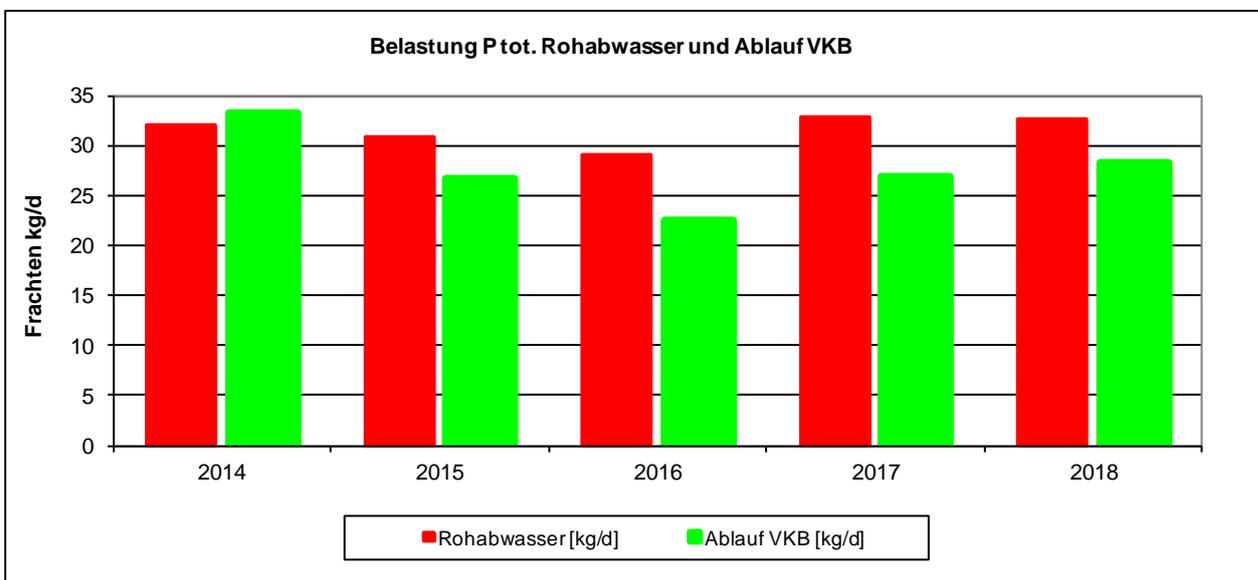
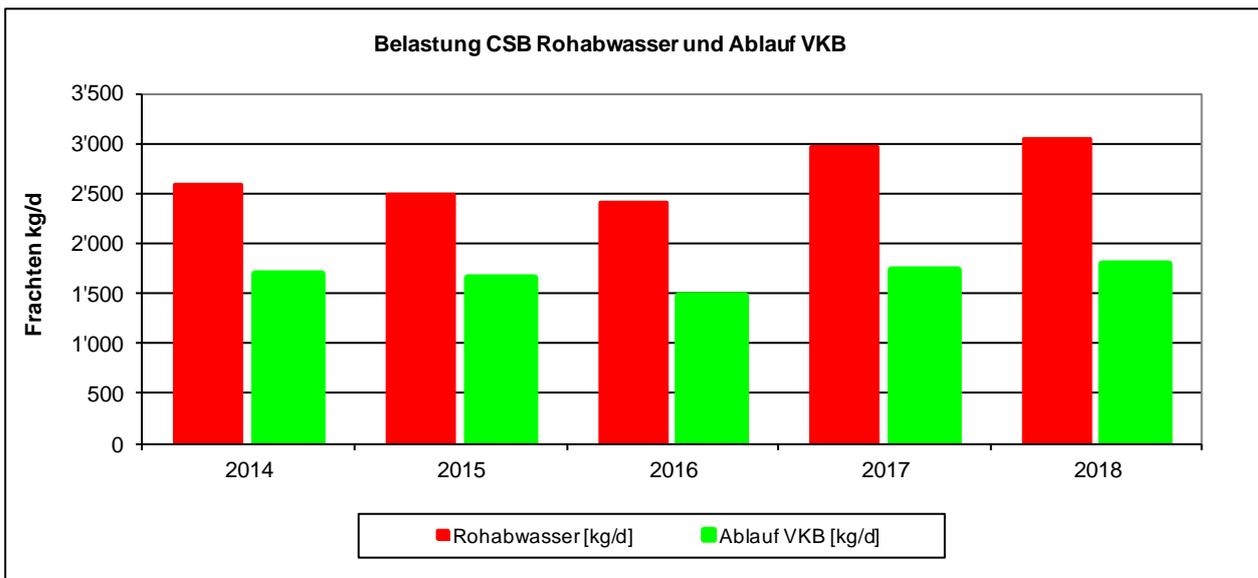
4 VERGLEICHSENTWICKLUNG

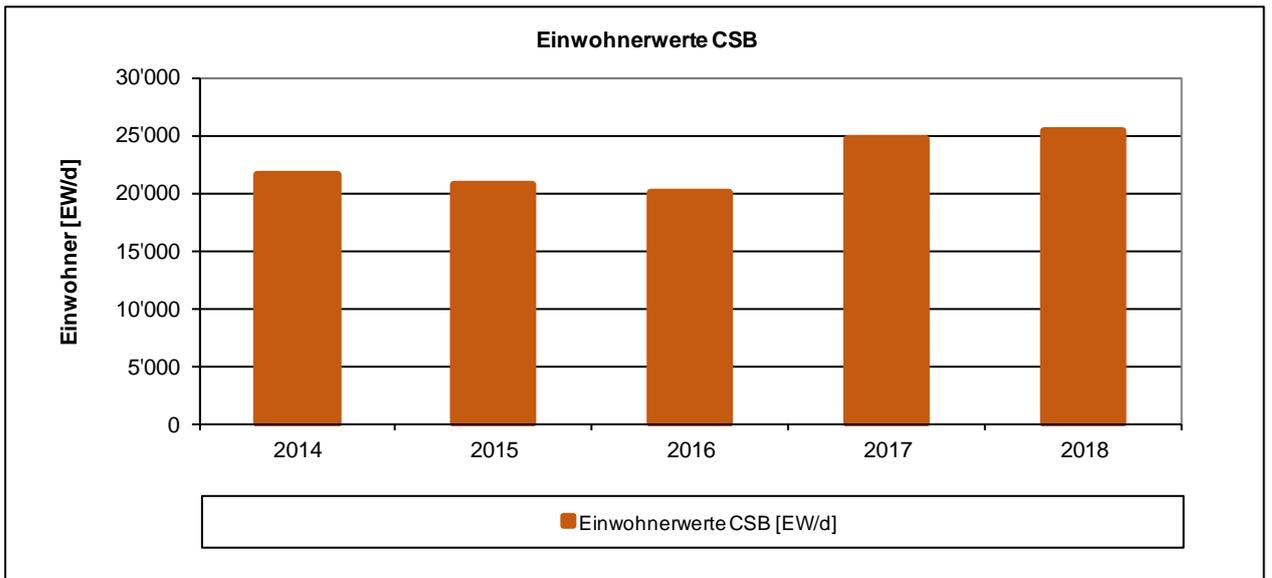
4.1 Belastung Kläranlage

		Einheit	2014	2015	2016	2017	2018
Abwassermenge behandelt	Jahrestotal	m³/a	2'191'601	1'878'302	1'715'927	1'615'164	2'226'899
Abwassermenge entlastet	Jahrestotal	m³/a	26'593	26'902	7'726	14'667	33'858
Abwassermenge Total	Jahrestotal	m³/a	2'218'194	1'905'204	1'723'653	1'629'831	2'260'757
Trockenwetter Abwassermenge *		l/s	93	84	73	70	86
Niederschlagsmenge	Jahrestotal	mm	741	644	591	538	948
Lufttemperatur	Jahresmittel	°C	5.3	5.6	5.0	5.2	5.9
CSB Fracht Rohabwasser	Jahresmittel	kg/d	2'581	2'482	2'407	2'968	3'040
CSB Fracht Ablauf VKB	Jahresmittel	kg/d	1'692	1'650	1'465	1'740	1'785
CSB Einwohnerequivalent	Jahresmittel	EW	21'505	20'685	20'059	24'737	25'335
P tot.-Fracht Rohabwasser	Jahresmittel	kg/d	32	31	29	33	33
P tot.-Fracht Ablauf VKB	Jahresmittel	kg/d	33	27	22	27	28
N tot.-Fracht Rohabwasser	Jahresmittel	kg/d	197	191	191	216	223
N tot.-Fracht Ablauf VKB	Jahresmittel	kg/d	197	188	176	203	212

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

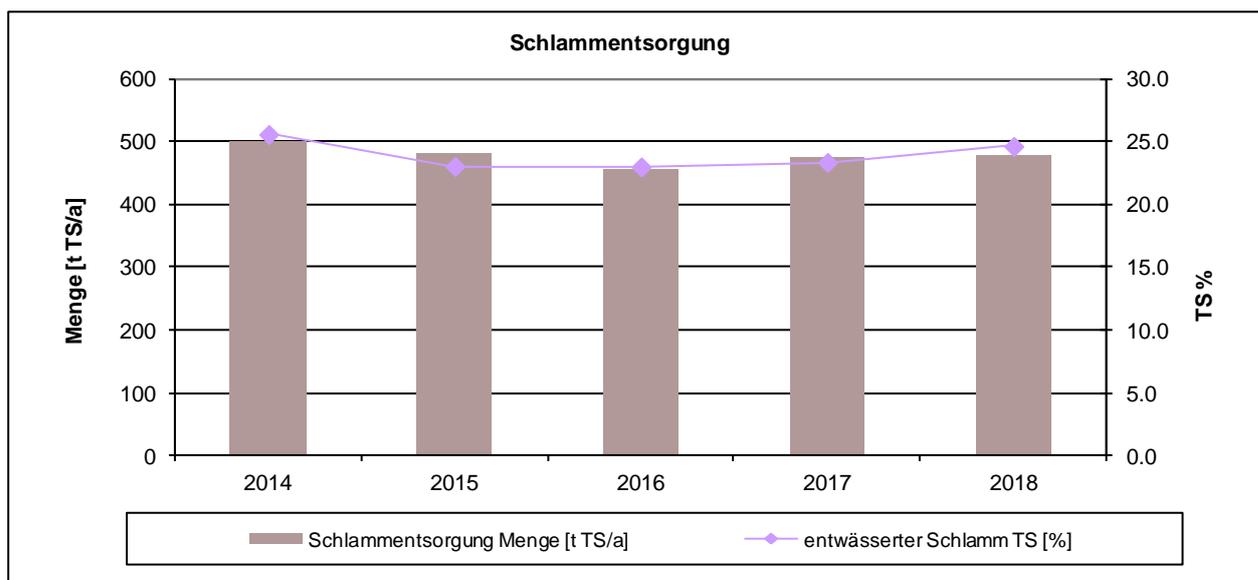
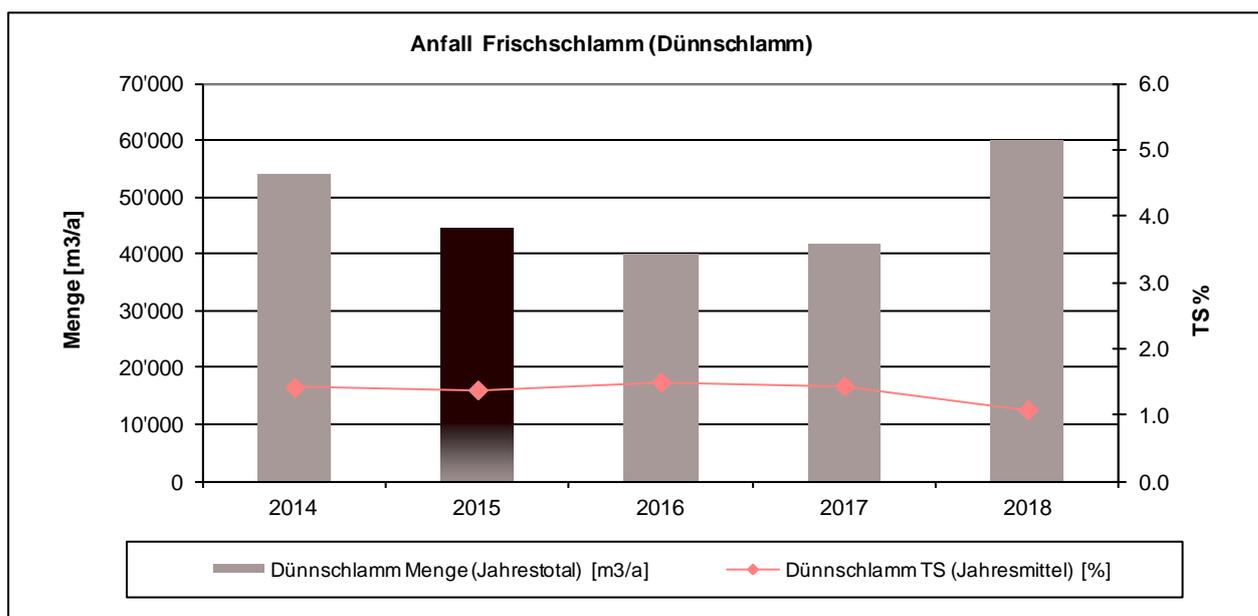


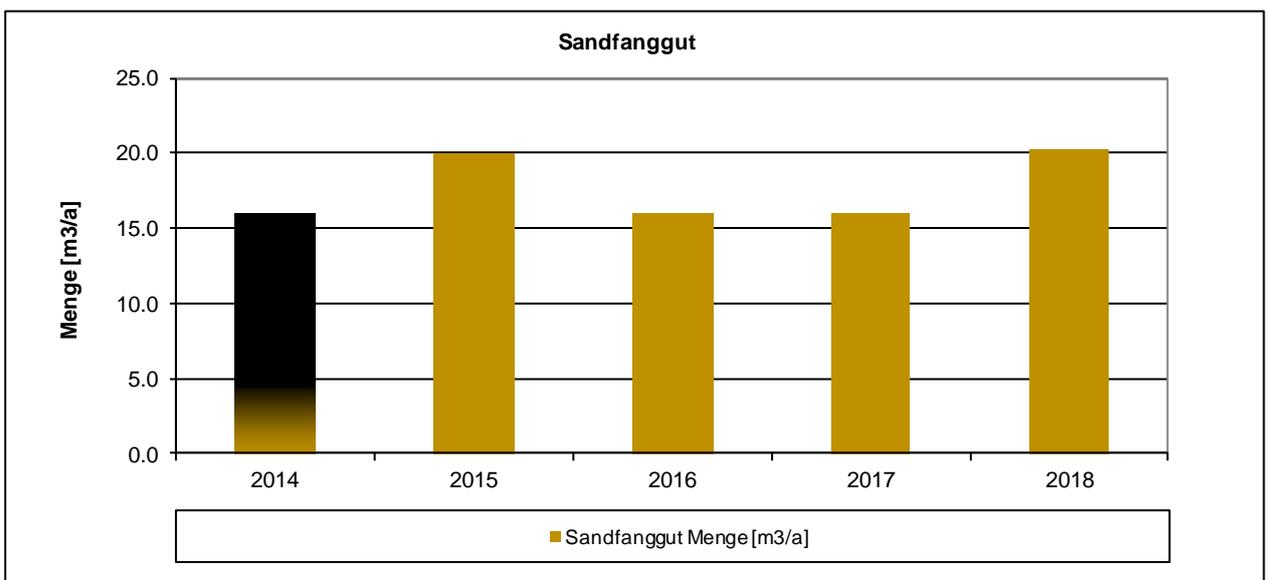
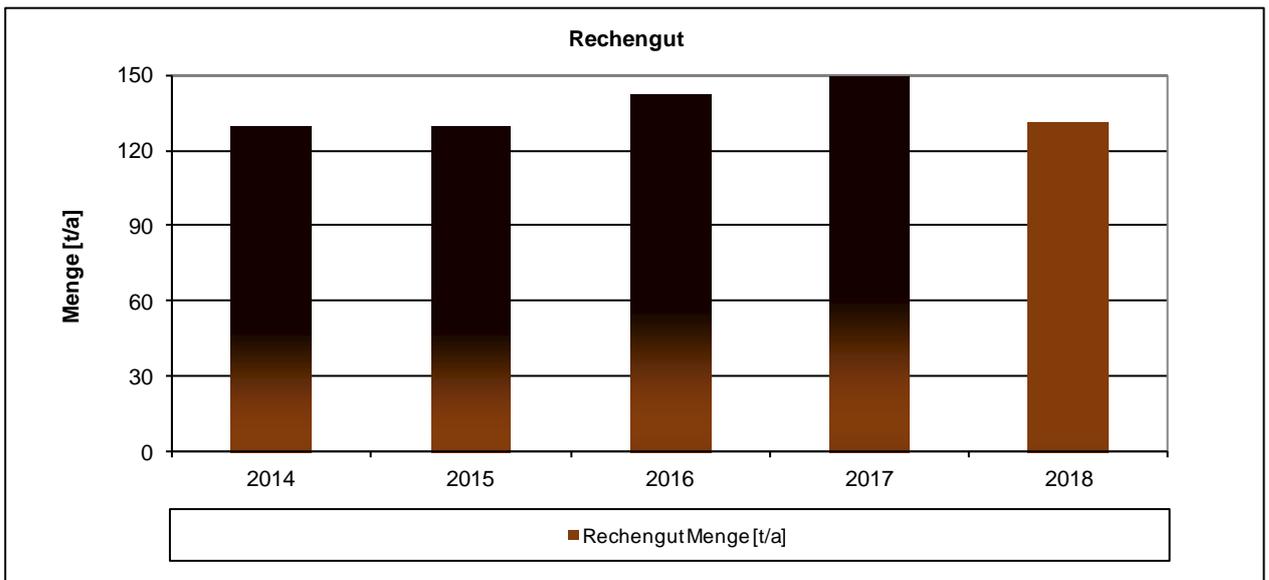




4.2 Anfall Schlamm und Reststoffe

		Einheit	2014	2015	2016	2017	2018
Frischschlamm / Dünnschlamm	Jahrestotal	m ³ /a	54'014	44'287	40'044	41'551	59'894
Schlammensorgung	Jahrestotal	t TS/a	498	481	455	474	478
Rechengut	Jahrestotal	t/a	129	130	142	149	131
Sandfanggut	Jahrestotal	m ³ /a	16	20	16	16	20





4.3 Energieverbrauch, Kosten

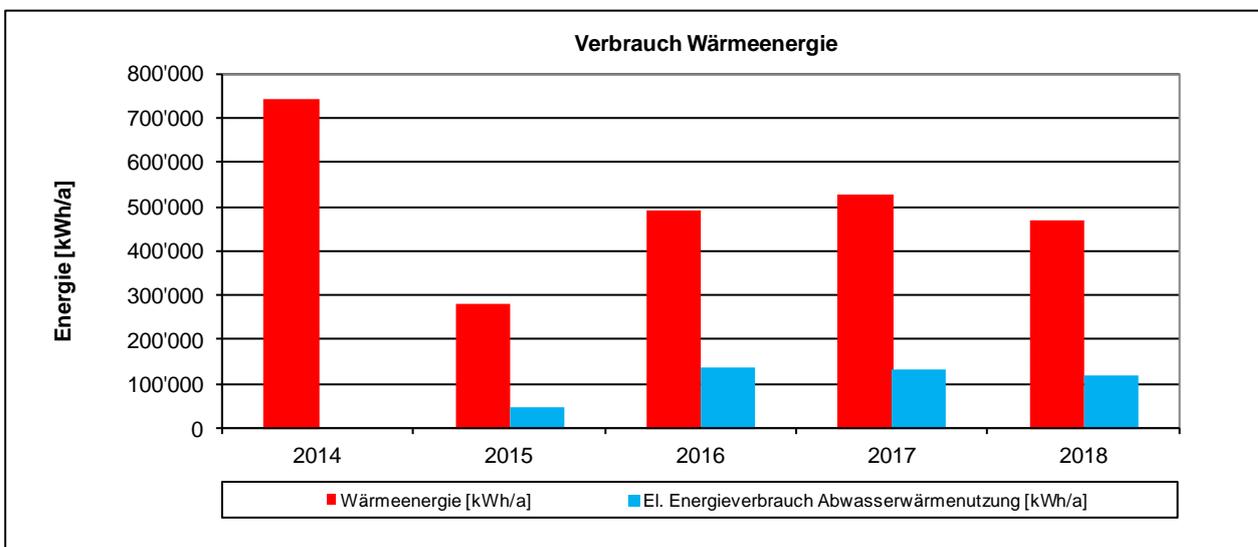
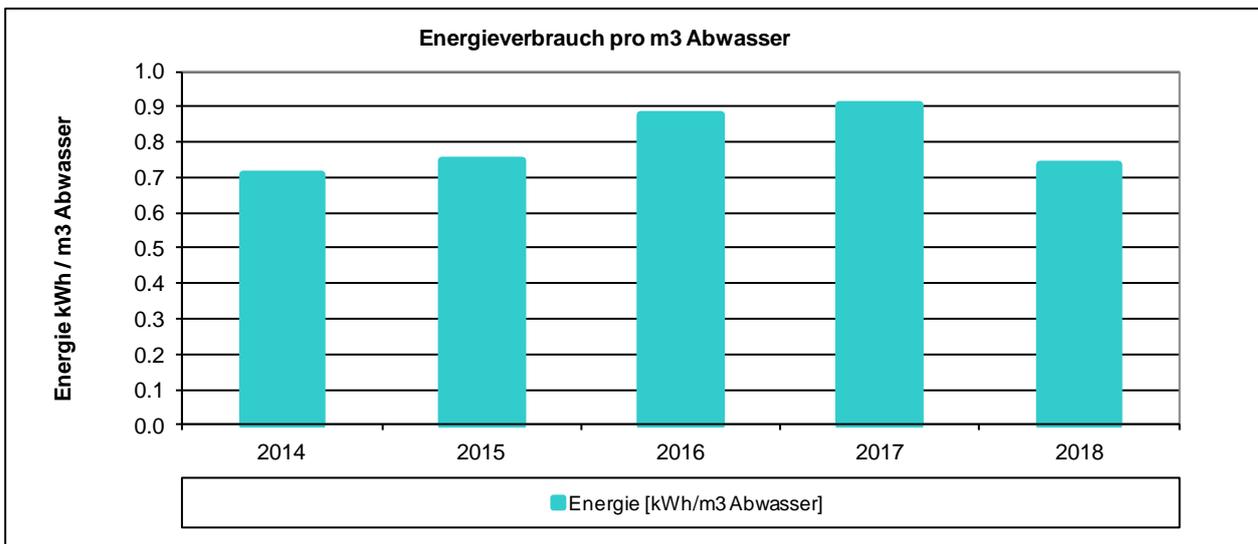
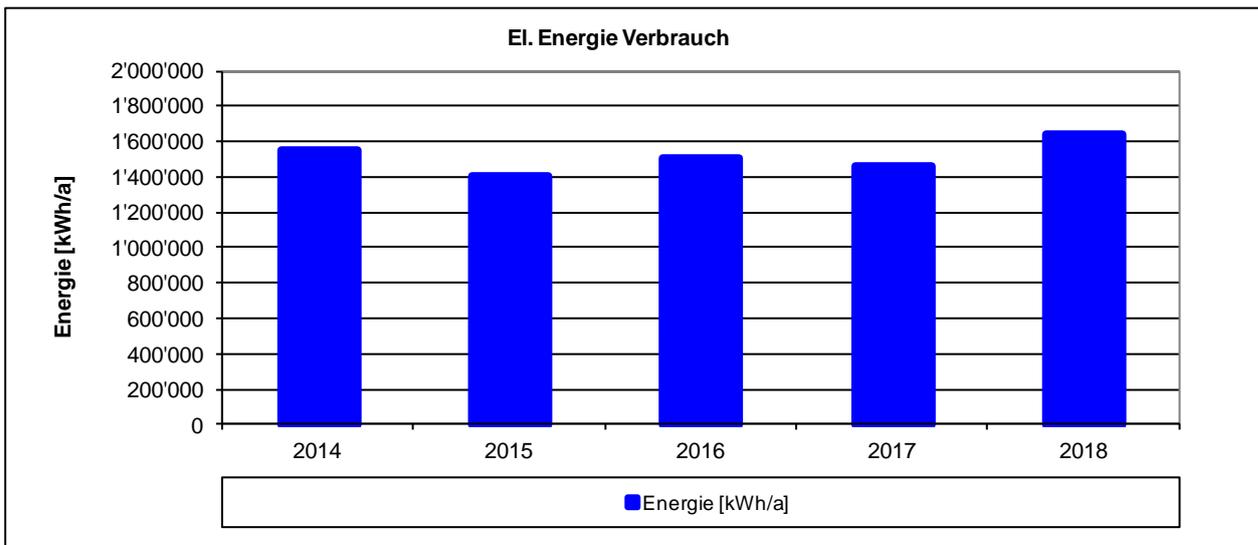
	Einheit	2014	2015	2016	2017	2018
El. Energieverbrauch ARA Total	kWh/a	1'549'848	1'406'611	1'506'270	1'462'931	1'640'410
Abwasser verarbeitet	m³	2'191'601	1'878'302	1'715'927	1'615'164	2'226'899
CSB im Rohabwasser	kg	941'907	906'018	880'999	1'083'476	1'109'674
El. Energieverbrauch pro m3 Abwasser	kWh/m³	0.71	0.75	0.88	0.91	0.74
Energieverbrauch Wärmeenergie	kWh/a	740'970	281'660	491'940	527'700	467'610
El. Energieverbrauch Abwasserwärmenutzung	kWh/a		46'042	135'655	133'925	118'192
Arbeitszahl Abwasserwärmenutzung *)				3.63	3.94	3.96
Betriebskosten **)	CHF/a	1'953'417	1'879'805	1'788'559	1'918'332	1'825'698
Betriebskosten pro m³ Abwasser	CHF/m³	0.89	1.00	1.04	1.19	0.82
Betriebskosten pro kg CSB Rohabwasser	CHF/kg	2.07	2.07	2.03	1.77	1.65

*) Die Arbeitszahl Abwasserwärmenutzung wird wie folgt berechnet:

$$\frac{\text{Energieverbrauch Wärmeenergie}}{\text{El. Energie Wärmepumpen + Pumpen AWN + Wärmeverbraucherpumpen + El. Stützheizung}}$$

Die Abwasserwärmenutzung ist seit 1.10.2015 in Betrieb.

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



5 AUSBLICK 2019

5.1 Kanalisationsnetz

Die Einwohnergemeinde Zermatt ist bestrebt, bei Sanierungen und Neuanlagen das Trennsystem anzuwenden. Folgende Arbeiten sind für das Jahr 2019 geplant:

Kanalisation	Ort	Tätigkeit
	Luchernstrasse	Schmutzwasserleitung ersetzen L = 140m Meteorwasserleitung neu L = 140m
	Cervo	Schmutzwasserleitung neu L = 50m Meteorwasserleitung neu L = 50m
	Inliner	Noch nicht ausgewählte Leitungen ca.150m

5.2 Abwasserbehandlungsanlage

Erneuerungen und Sanierungen

- Betriebliche Massnahmen zur Auftriebssicherung Regenbecken
- Erneuerung Beleuchtung Kaverne (LED), Teil 2
- Abdichtungen Kaverne

Planungen

- Ausarbeiten Bauprojekt Erneuerung Eingangsportale ARA

Betrieb Membranbiologie - Gelbschlamm

Das Gelbschlammvorkommen wird wie stets in den vergangenen Jahren regelmässig ermittelt und dokumentiert. Augen und Ohren werden offengehalten, ob es sich beim Gelbschlamm ARA Zermatt wirklich um ein weltweit einmaliges Phänomen handelt, oder ob dieses auch auf andern Kläranlagen beobachtet werden kann. Die Universität Aalborg (Dänemark) hat im Jahre 2018 unterschiedlichste Belebtschlämme (u.a. ARA Zermatt) aus mehreren europäischen Ländern auf ihre Zusammensetzung untersucht. Die Resultate sind derzeit noch ausstehend.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Qualität des gereinigten Abwassers der ARA Zermatt ist seit Inbetriebnahme der Membranbiologieanlage 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 Mai 2019

Verfasser

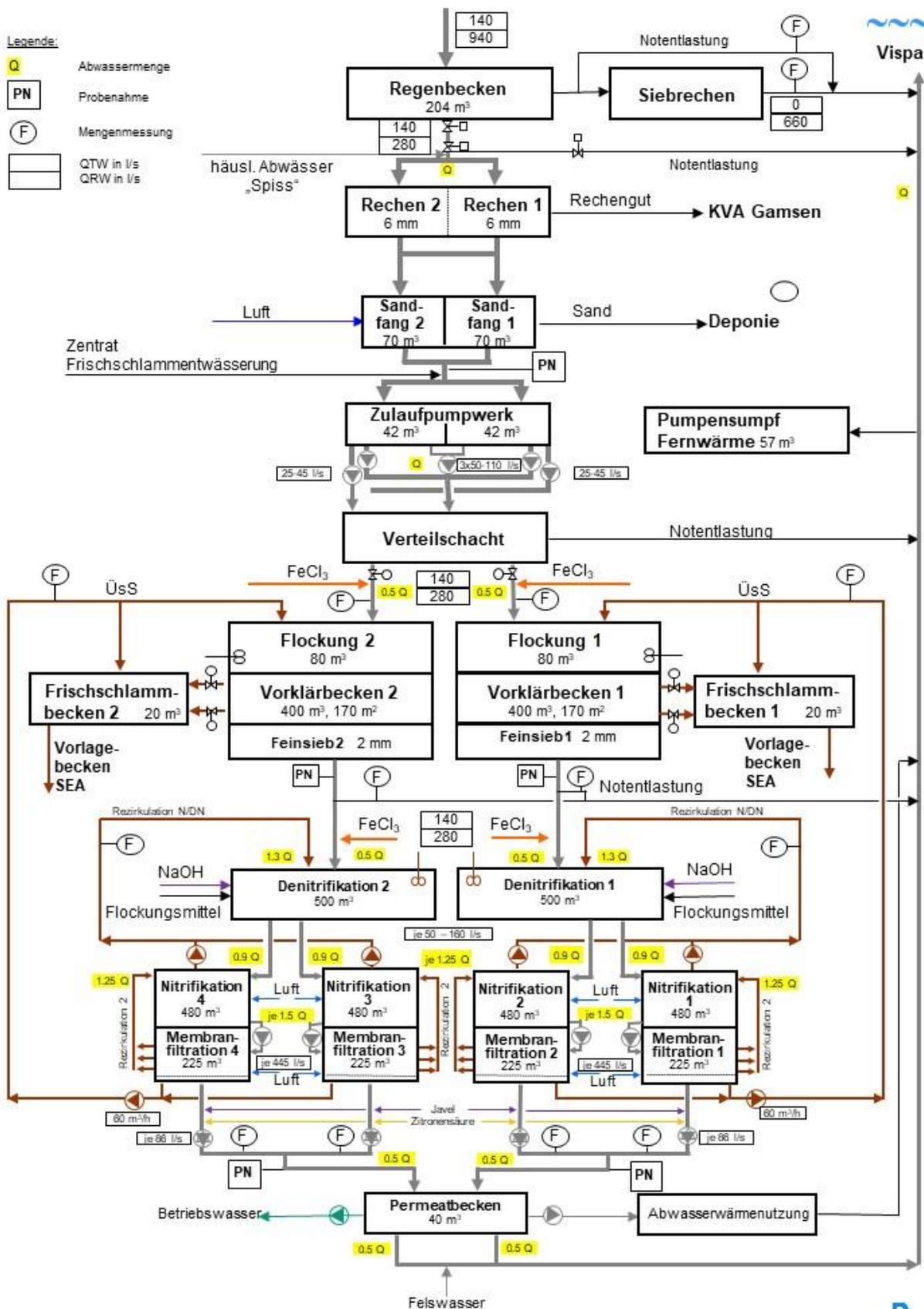
Beni Zenhäusern, Leiter ARA Zermatt

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

