



Schadenfall BHKW 1



Sanierung & Erweiterung
Betriebsgebäude ARA

Geschäftsbericht 2016

Zweckverband ARA Untermarch

Abbildungen auf der Frontseite:

Schadenfall beim BHKW 1, Juni 2015 & Blick auf die Sanierung und Erweiterung des Betriebsgebäudes der ARA.

Fotos: ARA Untermarch

Impressum

An der Erarbeitung dieses Berichts wirkten mit:

Armando Zweifel (Präsident ZV ARA Untermarch),
Arnold Kistler (Klärwerksmeister) und
Urs Reichmuth (Aktuar/Sekretär)

Wichtige Abkürzungen

AEH	Zentrum für Arbeitsmedizin, Ergonomie und Hygiene AG
ARA	Abwasserreinigungsanlage
BB	Belebtschlammbiologie
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂	Kohlendioxid
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
EMV	Elimination Mikroverunreinigungen
GAK	Granulierte Aktivkohle
GEP	Genereller Entwässerungsplan oder Generelle Entwässerungsplanung
GSchG	Gewässerschutzgesetz (Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer)
GSchV	Gewässerschutzverordnung
HwPw	Hochwasser-Pumpwerk
IBS	Inbetriebsetzung
NKB	Nachklärbecken
N ₂ -N	elementarer Stickstoff (gasförmig)
NH ₄ -N	Ammonium-Stickstoff
NO ₂ -N	Nitrit-Stickstoff
NO ₃ -N	Nitrat-Stickstoff
PAK	Pulveraktivkohle
PS	Pumpstation
PW	Pumpwerk
RB	Regenbecken
RÜ	Regenüberlauf (auch als Hochwasserentlastung HE bezeichnet)
SPK	Speicherkanal
VGEP	Verbands-GEP
VKB	Vorklärbecken
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
ZV	Zweckverband

Inhaltsverzeichnis

1.	JAHRESBERICHT DES PRÄSIDENTEN.....	0
2.	RECHNUNG 2016 (OKTOBER 2015 BIS SEPTEMBER 2016)	1
2.1	<i>Verwaltungs- und Betriebskosten.....</i>	1
2.2	<i>Investitionen.....</i>	1
2.3	<i>Laufende Rechnung 2016.....</i>	2
2.4	<i>Investitionsrechnung 2016.....</i>	6
2.5	<i>Bilanz per 30. September 2016.....</i>	7
2.6	<i>Rechnungsprüfungsbericht für das Jahr 2015/2016.....</i>	9
3.	GEBÜHREN UND FINANZEN	10
3.1	<i>Verwaltungs- und Betriebskostenverteilungsschlüssel</i>	10
4.	ABWASSERREINIGUNG - WIRKUNGSGRAD	11
4.1	<i>Prüfberichte Laboratorium der Urkantone</i>	11
4.2	<i>Beurteilung Amt für Umweltschutz (Auszug)</i>	13
4.3	<i>Auswertungen ARA Untermarch</i>	15
5.	ÜBERSICHT ANLAGEN	20
5.1	<i>Kläranlage</i>	20
5.2	<i>Aussenanlagen</i>	21
6.	TÄTIGKEITEN EINZELNE BETRIEBSTEILE.....	22
6.1	<i>Kläranlage.....</i>	22
6.2	<i>Aussenanlagen</i>	26
6.3	<i>Ausserordentliches und Pikett.....</i>	26
7.	PROJEKTE.....	27
7.1	<i>Mitarbeiterhandbuch.....</i>	27
7.2	<i>Neue Verbandsstatuten.....</i>	27
7.3	<i>Sanierung und Erweiterung des Betriebsgebäudes der ARA.....</i>	27
7.4	<i>Projekt Elimination Mikroverunreinigungen</i>	27
7.5	<i>Verbands-GEP</i>	27
7.6	<i>Aufbereitung und Einspeisung Biogas ins Erdgasnetz / Gasverwertungsstudie</i>	28
8.	SCHULUNG UND SICHERHEIT.....	28
8.1	<i>Schulung.....</i>	28
8.2	<i>EKAS und Sicherheitsschulung.....</i>	28
8.3	<i>Anschaffungen und Massnahmen zur Steigerung der Sicherheit.....</i>	28
8.4	<i>Unfälle und krankheitsbedingte Abwesenheiten.....</i>	28
9.	BELEGSCHAFT UND ORGANE DES ZWECKVERBANDS ARA UNTERMARCH	29
9.1	<i>Personal Kläranlage und Aussenanlagen (4).....</i>	29
9.2	<i>Betriebskommission (5).....</i>	29
9.3	<i>Verbandsvorstand (15).....</i>	29
9.4	<i>Rechnungsprüfungskommission (5).....</i>	29
9.5	<i>Baukommission Sanierung und Erweiterung Betriebsgebäude ARA</i>	29
10.	UNSERE KLÄRANLAGE - KURZ ERKLÄRT	30
10.1	<i>Belebungsbecken.....</i>	30
10.2	<i>Nachklärbecken</i>	32

1. Jahresbericht des Präsidenten

Allgemeines

In den vergangenen Jahren hat der Vorstand mit verschiedenen Beschlüssen die Weichen für die Zukunft der ARA Untermarch gestellt. Der Aus- und Umbau des Betriebs- und Kommandogebäudes ist abgeschlossen. Das gelungene Bauvorhaben konnte leicht unterhalb des Kostenrahmens abgeschlossen werden.

Die zeitintensive Ausarbeitung der neuen Verbandsstatuten hat sich gelohnt. Die Statuten wurden am 28. Februar 2016 von den Stimmbürgerinnen und Stimmbürgern aus den Verbandsgemeinden sehr deutlich angenommen. Mit den neuen Statuten wird gewährleistet, dass der Zweckverband ARA Untermarch seine Aufgaben zukunftsorientiert wahrnehmen kann. Die Umsetzung von neuen gesetzlichen Vorgaben bezüglich zusätzlichen Reinigungsstufen kann zum Beispiel schneller vorgenommen werden. Die Entscheidungswege werden kürzer und einfacher. Trotzdem setzt der Vorstand alles daran, die Kosten für Betrieb und Unterhalt der Anlagen auch weiterhin gering zu halten.

Die Planung einer zusätzlichen, durch die Gesetzgebung geforderten, Reinigungsstufe (Elimination von Mikroverunreinigungen) ist in vollem Gange. Der Vorstand hofft, die Realisierung möglichst bald in Angriff nehmen zu können.

Die periodisch vom Labor der Urkantone vorgenommenen Kontrollen der Qualität des gereinigten Abwassers der ARA Untermarch bestätigen, dass die gesetzlichen Vorgaben in der bestehenden Anlage jederzeit erfüllt sind.

Betrieb / Personelles

Mit Albin Landolt aus Reichenburg ist zu Beginn des neuen Geschäftsjahres ein zusätzlicher Mitarbeiter eingestellt worden. Albin Landolt hat sich bereits bestens eingearbeitet.

Das Geschäftsjahr 2015/2016 war für das Personal und die Betriebsführung wiederum sehr arbeitsintensiv. Die Mitarbeiter mussten ausserhalb der ordentlichen Arbeitszeit wiederum einige grössere Betriebsstörungen zügig beheben. Ein jeweils rasches Handeln ist in diesen Fällen unabdingbar, damit längere Betriebsunterbrüche mit der damit möglichen Gefährdung der Umwelt unter allen Umständen vermieden werden können.

Dank

Gerne nehme ich die Gelegenheit wahr, um allen Beteiligten für ihren tollen Einsatz zu danken.

Einen speziellen Dank verdient unser Betriebspersonal unter der Leitung von Noldi Kistler für ihren Einsatz bei Tag und Nacht für die ARA. Sie sorgen rund um die Uhr und während 365 Tagen im Jahr für einen einwandfreien Betrieb unserer Abwasser- und Aussenanlagen.

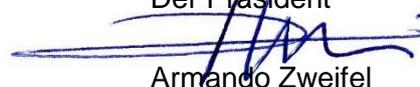
Ich danke ganz herzlich den Mitgliedern der Betriebskommission und des Vorstandes für die kollegiale und konstruktive Zusammenarbeit.

Die für uns wertvolle Fachkompetenz von unserem Aktuar und Sekretär Urs Reichmuth und sein grosses Engagement für unseren Verband möchte ich an dieser Stelle speziell verdanken.

Lachen, im Januar 2017

Zweckverband ARA Untermarch

Der Präsident



Armando Zweifel

2. Rechnung 2016 (Oktober 2015 bis September 2016)

2.1 Verwaltungs- und Betriebskosten

Generell schliesst die Rechnung 2015/2016 bezüglich Aufwand unter den Zahlen des Voranschlags ab.

Die Unterschreitungen bei den Betriebskosten sind in den folgenden Hauptpositionen entstanden (nur die wichtigsten):

- Besoldungen: da junge Berufsleute ohne Klärwärterschaft ausgebildet wurden und diese noch ausgebildet werden müssen, sind die Einstiegsgehälter naturgemäss tiefer als bei gelernten Klärwerksmitarbeitern. Budgetiert wurde ein mittlerer Lohn, der auch die Einstellung eines ausgebildeten Klärwärters zugelassen hätte. Die Kostenunterschreitungen sind zu rund der Hälfte bei den Gehältern und Sozialleistungen entstanden.
- Rund Fr. 65'000.-- an Einsparungen bei den Positionen Fällmittel, Klärschlamm und Abfallentsorgung. Diese rückläufige Entwicklung wurde im Budget für das Betriebsjahr 2016/2017 bereits berücksichtigt. Die budgetierten Zahlen liegen dabei leicht über den effektiven Werten des Betriebsjahres 2015/2016. Bei der Abfallentsorgung macht sich die Anschaffung der Intensivreinigungswaschpresse im Betriebsjahr 2014/2015 erfreulich bemerkbar. Die Abfallmenge, die in der Kehrichtverbrennungsanlage verbrannt werden muss, konnte sowohl bezüglich Menge, als auch bezüglich Gewicht deutlich reduziert werden.
- Die restlichen Kostenunterschreitungen sind bei den Aussenanlagen entstanden. Das Problem besteht in den knappen personellen Ressourcen bei den Ingenieurbüros, welche die Projekte teilweise mit Verspätung bearbeiten und deshalb die budgetierten Positionen nicht ausgeschöpft werden. Hinzu kommt, dass durch unvorhergesehene Ereignisse die personellen Ressourcen auf der ARA selbst benötigt werden und somit für die Aussenwerke weniger zur Verfügung stehen. Dabei sind aber mehr die Planungs- und Projektierungsarbeiten betroffen und nicht der reguläre Unterhalt der Anlagen.

2.2 Investitionen

Die Unterschreitungen bei den Investitionskosten haben den gleichen Grund in den personellen Ressourcen, wie bei den Betriebskosten der Aussenanlagen. Verschiedene Projekte wurden zurückgestellt. Die Überschreitung im Konto *300.503.00 Abwasserreinigungsanlage*, ist darauf zurückzuführen, dass der Sandfangräumer-Antrieb wegen Verzögerungen der Lieferfirma erst im Betriebsjahr 2015/16 eingebaut werden konnte, weshalb die Rechnung ebenfalls in diesem und nicht wie geplant im Betriebsjahr 2014/15 erfolgte.

Bei den Aufwendungen für die Sanierung und Erweiterung des Betriebsgebäudes der ARA entstanden die Differenzen dadurch, dass bei Kostennachfragen die Zahlenangaben jeweils inkl. MWST aufgeführt wurden, die effektiven Abrechnungen aber ohne MWST ausgewiesen werden. Bei der Hochrechnung der durch bauliche Verzögerungen entstandenen Kostenverschiebungen ins Folgejahr wurde zudem der Baufortschritt bis zum Ende des Geschäftsjahres etwas pessimistisch eingeschätzt und dementsprechend höher budgetiert.

Im Konto *350.505.00 ARA Elimination von Mikroverunreinigungen* war ursprünglich eine Pilotierung einer PAK-Stufe geplant. Aufgrund zwischenzeitlicher neuer Ergebnisse aus anderen Kläranlagen mit PAK-Einsatz und eines grosstechnischen Versuches auf der ARA Ergolz 1 in Sissach zeigte sich, dass die Wissensbasis über den PAK-Einsatz ausreichend gefestigt ist, dass auf die Pilotierung verzichtet werden kann. Statt der Pilotierung wurde mit der Ausarbeitung eines erweiterten Vorprojektes begonnen.

2.3 Laufende Rechnung 2016

	Rechnung 2016		Voranschlag 2016		Rechnung 2015	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
10 Verwaltungskosten	31'287.95	31'287.95	45'000.00	45'000.00	34'300.01	34'300.01
100.300.00 Verbandsvorstand und Rechnungsprüfungskommission	10'119.45		16'000.00		11'843.86	
100.303.00 Sozialleistungen	637.00		500.00		823.30	
100.310.00 Büromaterial, Drucksachen	692.00		3'000.00		1'222.00	
100.317.00 Spesenvergütungen	1'100.00		4'000.00		1'376.00	
100.318.10 Telefon, Porti	289.20		500.00		60.00	
100.318.20 Rechtsberatungen	8'005.40		10'000.00		8'588.85	
100.318.90 Buchhaltungsstelle	10'000.00		10'000.00		10'000.00	
100.319.00 Übriger Verwaltungsaufwand	300.00		500.00		0.00	
100.321.00 Bankspesen, Passivzinsen	144.90		500.00		386.00	
100.420.00 Aktivzinsen		0.00		0.00		30.35
100.434.00 Versch. Einnahmen		0.01				
10 Verwaltungskostenanteile (Verteiler ab Rechnungsjahr 2016) %						
100.452.10 Gemeinde Lachen 32.96		10'312.54		14'831.00		11'408.36
100.452.20 Gemeinde Altendorf 23.19		7'255.65		10'436.00		7'409.10
100.452.30 Gemeinde Galgenen 15.77		4'934.10		7'097.00		5'743.60
100.452.40 Gemeinde Schübelbach 10.76		3'366.60		4'842.00		3'694.25
100.452.50 Gemeinde Wangen 17.32		5'419.05		7'794.00		6'014.35

	Rechnung 2016		Voranschlag 2016		Rechnung 2015	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
20 Betriebskosten	1'672'886.40	1'672'886.40	1'929'000.00	1'929'000.00	1'327'606.22	1'327'606.22
200 Abwasserreinigungsanlage	1'191'369.00	56'040.05	1'417'000.00	51'000.00	1'095'740.82	58'603.80
200.301.00 Besoldungen	447'677.70		540'000.00		371'652.85	
200.303.00 Arbeitgeberbeitrag AHV/IV/EO/AIV/FAK	31'173.25		44'000.00		30'694.95	
200.304.00 Prämien Pensionskasse	34'969.15		49'000.00		32'218.35	
200.305.00 Arbeitgeberbeiträge Krankentaggeld- und Unfallversicherung	17'432.55		23'000.00		16'121.85	
200.309.00 Aus- und Weiterbildung	9'819.90		8'000.00		6'919.40	
200.311.00 Anschaffungen Mobilien, Fahrzeuge, Maschinen und Geräte	38'578.03		44'000.00		1'652.40	
200.312.10 Strom, Wasser	81'736.72		83'000.00		83'334.65	
200.312.11 Heizöl	0.00		0.00		0.00	
200.312.20 Fällmittel	62'126.80		95'000.00		65'060.50	
200.313.10 Klärschlamm	255'379.86		270'000.00		297'056.99	
200.313.20 Abfallentsorgung	34'529.35		52'000.00		51'416.65	
200.313.90 Übriges Betriebs- und Verbrauchsmaterial	29'331.17		31'000.00		26'439.51	
200.314.00 Betrieb & Unterhalt von Gebäuden und Anlagen	42'774.42		45'000.00		12'711.25	
200.315.10 Betrieb & Unterhalt von Mobilien, Maschinen und Geräten	80'696.66		66'000.00		55'854.55	
200.315.20 Betrieb & Unterhalt Fahrzeuge	2'781.10		4'000.00		2'056.58	
200.317.00 Spesenvergütungen	4'940.50		5'000.00		4'479.70	
200.318.10 Telefon- & Alarmdienst	2'732.54		5'000.00		2'853.64	
200.318.20 Prämien Betriebshaftpflicht, Gebäude, Fahrhabe & Fahrzeuge	2'305.95		38'000.00		24'989.65	
200.319.00 Übriger Betriebsaufwand	12'383.35		15'000.00		10'227.35	
200.434.00 Kostenanteile Dritter		36'886.80		26'000.00		31'409.45
200.440.00 CO ₂ -Rückverteilung		245.40		0.00		223.10
200.490.00 Interne Kostenumlagerung auf andere Anlageobjekte		18'907.85		25'000.00		26'971.25

	Rechnung 2016		Voranschlag 2016		Rechnung 2015	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
210 Regenwasserklärbecken	135'505.42		163'000.00		77'762.85	
210.314.01 RB Spreitenbach	6'184.67		10'000.00		12'745.66	
210.314.02 RB Hirschen	4'605.75		24'000.00		16'354.27	
210.314.03 RB Gweerhof	23'150.62		32'000.00		1'218.86	
210.314.04 RB Bahnhofplatz	53'086.85		52'000.00		8'341.45	
210.314.05 RB Mosenbach	12'819.98		17'000.00		15'570.39	
210.314.06 RB Galgenen	3'102.75		2'000.00		5'005.70	
210.314.07 RB MZG Wangen	25'588.45		18'000.00		2'365.85	
210.314.08 RB & PW Allmeind Wangen	6'966.35		8'000.00		16'160.67	
220 Pumpwerke & Kanäle	71'620.47		84'000.00		70'990.30	
220.314.01 PW Hafen, Lachen	23'042.70		24'000.00		17'158.57	
220.314.02 PW Nuolen See	4'263.45		4'000.00		26'141.70	
220.314.03 Mühlebach, Wangen	21'863.15		10'000.00		8'110.65	
220.314.04 SPK Winkelhöfli	449.65		4'000.00		409.77	
220.314.05 SPK Althof Siebnen	379.00		2'000.00		1'064.70	
220.314.06 Unterhalt Abwasserkanäle	20'379.05		35'000.00		17'786.10	
220.314.07 Messstelle Altendorf	273.72		500.00		318.81	
220.314.08 RÜ Ochsen, Lachen			500.00			
220.314.09 PW Wüörihof Nuolen	969.75		4'000.00			
230 Gde-Anlagen Lachen	7'084.26		3'500.00		37'005.68	
230.314.01 HwPw Seefeld	2'182.70		700.00		7'625.20	
230.314.02 HwPw Spreitenbach	-867.80		500.00			
230.314.03 PW Oberseeweg	3'226.45		500.00		8'849.43	
230.314.04 PW Kiebitzweg	212.95		400.00		8'557.55	
230.314.05 PW Tücheliweg	619.80		400.00		8'547.25	
230.314.06 PW Auhof	1'458.90		500.00		1'921.35	
230.314.07 PW Falkenstrasse	251.26		500.00		1'504.90	
240 Gde-Anlagen Altendorf	13'720.65		8'000.00		41'946.67	
240.314.01 PW Lufenwies	134.45		800.00			
240.314.02 PW Seestatt			500.00			
240.314.04 PW Säge	502.05		500.00			
240.314.05 PW Mülibach	6'915.95		1'000.00		948.10	
240.314.06 PW Letzi	3'215.45		500.00		24'243.87	
240.314.07 PW Winkel			500.00			
240.314.08 PW Lidwil Nord	43.70		500.00			
240.314.09 PW Lidwil West			500.00			
240.314.11 RB & PW Stogeln	2'909.05		2'000.00		16'754.70	

	Rechnung 2016		Voranschlag 2016		Rechnung 2015	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
Fortsetzung Gde Altendorf						
240.314.12 RB Ziegelwies			500.00			
240.314.21 RÜ Engelhof			200.00			
240.314.22 RÜ Seestattstrasse			500.00			
250 Gde-Anlagen Galgenen	0.00		800.00		0.00	
250.314.01 RB Paradies			800.00			
260 Gde-Anlagen Schübelbach (Teil Siebnen)	0.00		0.00		0.00	
Keine Anlagen						
270 Gde-Anlagen Wangen	92.60		2'700.00		4'159.90	
270.314.01 PW Nuolerstrasse	92.60		2'000.00		4'159.90	
270.314.02 PW Bruggholz			500.00			
270.314.03 PW Franzrüti			200.00			
290 Betriebskostenanteile	1'363'352.35		1'628'000.00		1'269'002.42	
290.434.00 Kostenanteile Dritter	525.00		3'500.00		2'838.75	
290.452.10 Gemeinde Lachen	475'092.00		561'960.00		432'076.84	
290.452.20 Gemeinde Altendorf	317'588.25		395'604.00		297'494.14	
290.452.30 Gemeinde Galgenen	185'500.05		224'055.00		182'068.20	
290.452.40 Gemeinde Schübelbach	140'575.40		163'840.00		117'305.37	
290.452.50 Gemeinde Wangen	244'071.65		279'041.00		237'219.12	
295 Elimination Mikroverunreinigungen	253'494.00	253'494.00	250'000.00	250'000.00	0.00	0.00
295.360.00 Erneuerungsfonds Bund	253'494.00		250'000.00			
295.452.10 Gemeinde Lachen		83'551.65		82'000.00		
295.452.20 Gemeinde Altendorf		58'785.25		58'000.00		
295.452.30 Gemeinde Galgenen		39'976.00		40'000.00		
295.452.40 Gemeinde Schübelbach		27'275.95		27'000.00		
295.452.50 Gemeinde Wangen		43'905.15		43'000.00		

2.4 Investitionsrechnung 2016

	Rechnung 2016		Voranschlag 2016		Rechnung 2015	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
30 Investitionsrechnung	1'395'354.77	1'395'354.77	1'730'000.00	1'730'000.00	795'810.76	795'810.76
300 Anlagen-Erneuerung	299'943.84		350'000.00		210'045.84	
300.501.20 Kanalsanierungen	29'796.85		40'000.00		19'336.40	
300.501.40 Entlastungsleitung Gweerhof					2'671.45	
300.501.51 RB Hirschen	33'596.95		50'000.00			
300.501.52 RB Ziegelwies			20'000.00			
300.501.53 RB Mosenbach			20'000.00			
300.501.54 RB Bügeler	1'087.75					
300.503.00 Abwasserreinigungsanlage	235'462.29		220'000.00		188'037.99	
350 Anlagen-Erweiterung	1'095'410.93		1'380'000.00		585'764.92	
350.501.50 Leitungsnetz, Verbands-GEP	53'299.50		80'000.00		28'500.00	
350.503.00 Abwasserreinigungsanlage	1'007'157.78		1'200'000.00		557'264.92	
350.505.00 ARA Elimination Mikroverunreinigungen	34'953.65		100'000.00			
30 Finanzierung		1'395'354.77		1'730'000.00		795'810.76
390.630.10 Gemeinde Lachen		451'800.52		564'504.00		264'925.36
390.630.20 Gemeinde Altendorf		333'323.95		431'476.00		172'054.30
390.630.30 Gemeinde Galgenen		225'636.30		270'508.00		133'377.90
390.630.40 Gemeinde Schübelbach		146'609.55		176'704.00		85'788.40
390.630.50 Gemeinde Wangen		237'984.45		286'808.00		139'664.80
390.670.00 Bundesbeitrag		0.00		0.00		0.00
390.671.00 Kantonsbeitrag		0.00		0.00		0.00

2.5 Bilanz per 30. September 2016

		Bestand am 30.09.2016	Bestand am 01.10.2015
	Aktiven	50'438'012.19	48'630'216.61
10	Finanzvermögen	897'537.84	485'097.03
1000.1	Kasse	0.30	189.80
1002.10	Kontokorrent Schwyzer Kantonalbank	193'040.91	-
1013.10	Guthaben von der Gemeinde Lachen	215'636.25	127'148.56
1013.20	Guthaben von der Gemeinde Altendorf	174'525.90	129'531.49
1013.30	Guthaben von der Gemeinde Galgenen	98'017.85	64'932.15
1013.40	Guthaben von der Gemeinde Schübelbach	66'000.00	43'200.00
1013.50	Guthaben von der Gemeinde Wangen	109'107.90	100'340.25
1015.10	Verschiedene Guthaben	33'981.18	19'703.80
1015.11	Guthaben Verrechnungssteuer	-	3.85
1030.00	Transitorische Aktiven	7'227.55	47.13
11	Verwaltungsvermögen	49'540'474.35	48'145'119.58
114	Anlagen-Erstellung	31'126'002.87	30'802'556.38
1141.10	Abwasserreinigungsanlage	12'202'705.97	11'967'243.68
1141.20	Hauptsammelkanal Altendorf	3'974'047.45	3'974'047.45
1141.30	Hauptsammelkanal Seidenstrasse	2'217'390.90	2'217'390.90
1141.40	Hauptsammelkanal Galgenen	1'451'369.15	1'451'369.15
1141.50	Hauptsammelkanal Wangen	10'089'983.00	10'089'983.00
1141.60	Hauptsammelkanal Nuolen	720'244.55	720'244.55
1141.70	Leitungs-Verbands-GEP	256'988.85	203'689.35
1141.80	Entlastungsleitung Gweerhof	178'588.30	178'588.30
1141.81	Regenbecken Hirschen	33'596.95	
1141.82	Regenbecken Bügeler	1'087.75	
117	Anlagen-Erweiterung	18'414'471.48	17'342'563.20
1170.10	Abwasserreinigungsanlage	2'760'545.60	2'760'545.60
1170.12	Erweiterung Abwasserreinigungsanlage	1'658'374.08	651'216.30
1170.13	Elimination Mikroverunreinigungen	34'953.65	
1170.14	Kanalsanierungen	745'693.15	715'896.30
1170.17	RKB Gweerhof	536'440.85	536'440.85
1170.18	Erweiterung Biologie	7'528'967.65	7'528'967.65
1170.19	Klärschlammverbrennung	735'991.00	735'991.00
1170.21	Hauptsammelkanal Altendorf: PW Hafen	427'252.10	427'252.10
1170.31	Hauptsammelkanal Seidenstrasse: RB Spreitenbach	848'337.40	848'337.40
1170.51	Speicherkanal Winkelhöfli	1'153'298.55	1'153'298.55
1170.52	RB MZG Wangen	583'666.40	583'666.40
1170.53	Leitungsumlegung Sagiareal Wangen	265'090.55	265'090.55
1170.54	Leitungsumlegung Leuholz	156'346.80	156'346.80
1170.55	Speicherkanal Althof Siebnen	917'386.25	917'386.25
1170.61	Umleitkanal Bruggholz Nuolen	62'127.45	62'127.45

Passiven		50'438'012.19	48'630'216.61
20	Fremdkapital	897'537.84	485'097.03
200	Laufende Verpflichtungen	897'537.84	485'097.03
2000.00	Buchschulden	18'227.68	16'179.47
2000.50	Kreditor KBU	439'367.07	373'366.76
2001.10	Kreditor Gemeinde Lachen	125'243.29	12'436.00
2001.20	Kreditor Gemeinde Altendorf	118'046.90	8'581.35
2001.30	Kreditor Gemeinde Galgenen	58'953.55	1'283.25
2001.40	Kreditor Gemeinde Schübelbach	36'172.50	5'628.98
2001.50	Kreditor Gemeinde Wangen	51'619.70	1'907.83
2010.10	Schwyzer Kantonalbank	-	6'806.89
2050.00	Transitorische Passiven	49'907.15	58'906.50
23	Eigenkapital	49'540'474.35	48'145'119.58
2390	Baukostenbeiträge Verbandsgemeinden, Bund und Kanton	49'540'474.35	48'145'119.58
2390.10	Gemeinde Lachen	10'178'651.30	9'726'850.78
2390.20	Gemeinde Altendorf	4'497'010.75	4'158'987.85
2390.30	Gemeinde Galgenen	2'957'127.15	2'732'983.65
2390.40	Gemeinde Schübelbach	2'575'829.10	2'432'425.70
2390.50	Gemeinde Wangen	9'392'547.70	9'154'563.25
2390.60	Bund	10'908'434.90	10'908'434.90
2390.70	Kanton	9'030'873.45	9'030'873.45

2.6 Rechnungsprüfungsbericht für das Jahr 2015/2016

Rechnungsprüfungskommission Zweckverband ARA-Untermarch

Bericht Rechnungsprüfung 2015/2016

In unserer Eigenschaft als Rechnungsprüfungskommission des Zweckverbandes ARA-Untermarch haben wir die Jahresrechnung 2015/2016 geprüft.

Prüfungen

- Eröffnungsbilanz per 01.10.2015 / Schlussbilanz per 30.09.2016
- Investitionsrechnung GJ 2015/2016
- Verwaltungs- und Betriebsrechnung GJ 2015/2016
- Kostenverteilung
- Budgetabweichungen

Wir stellen fest, dass

- Die Jahresrechnung mit der Buchhaltung übereinstimmt
- Die Jahresrechnung korrekt dargestellt ist

Feststellungen

Die Buchungen stimmen mit den Belegen überein. Die Rechnung ist sauber geführt.

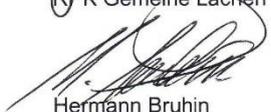
Wir beantragen den zuständigen Organen, die Verwaltungs- und Betriebsabrechnung samt Investitionen zu genehmigen.

Lachen, 23. November 2016

Die Rechnungsprüfer:



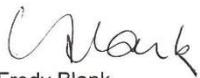
Gisela Hauser
RPK Gemeinde Lachen



Hermann Bruhin
Gemeindekassier Wangen



Walter Gnos
Gemeindekassier Altendorf



Fredy Blank
Gemeindekassier Schübelbach

Entschuldigt: Thomas Küng RPK Gemeinde Galgenen

3. Gebühren und Finanzen

3.1 Verwaltungs- und Betriebskostenverteilungsschlüssel

Die Betriebskosten der Kläranlage werden nach einem Verteilungsschlüssel auf die Verbandsgemeinden aufgeteilt, der die angeschlossenen Einwohner, die Einwohnergleichwerte aus Industrie und Gewerbe und die Fremdwasseranteile der Verbandsgemeinden berücksichtigt.

Für die Betriebsjahre 2016 – 2019 wird der folgende Verteilungsschlüssel angewendet:

Grundlagen:

- Spalte ((1)) an die ARA angeschlossene Einwohner am 01.01.2015
 Spalte ((2)) Einwohnergleichwerte (EG) aus Industrie und Gewerbe mit einem Wasserverbrauch grösser als 2'000 m³ / Jahr
 1 EG = 60 m³/Jahr = ca. 165 Liter/(EG und Tag)
 Berücksichtigung der Verschmutzung anhand Schmutzstoffbeiwert gemäss VSA
 Spalte ((3)) Fremdwasser gem. Untersuchungen (wird ausgesetzt)¹⁾
 Total 15 % von EG der Spalten ((1)) + ((2))

Gemeinde	((1))	((2))	((3)) <i>wird aus- gesetzt</i>	Total EG	Betriebskosten- anteil [%]
Lachen	8'517	1'348	0	9'865	32.96 %
Altendorf	6'590	350	0	6'940	23.19 %
Galgenen	4'672	48	0	4'720	15.77 %
Schübelbach (Siebnen)	3'021	201	0	3'222	10.76 %
Wangen	4'665	518	0	5'183	17.32 %
Total	27'465	2'465	0	29'930	100 %

- Altendorf. + 94 EW von der Gemeinde Freienbach
 Lachen: + 207 EW von der Gemeinde Galgenen, Zeughausstrasse
 Galgenen: ./ 207 EW Verrechnung durch die Gemeinde Lachen, Zeughausstrasse
 Schübelbach ./ 10 EW Verrechnung durch Gemeinde Wangen, Chromenstrasse
 Wangen + 10 EW von der Gemeinde Schübelbach, Chromenstrasse
 Schübelbach + 58 EW von der Gemeinde Wangen, Steinmühle, Siebnen
 Wangen ./ 58 EW Verrechnung durch Gemeinde Schübelbach, Steinmühle, Siebnen

Dieser Verwaltungs- und Betriebskostenverteilungsschlüssel wurde an der Vorstandssitzung vom 26. Juni 2015 genehmigt.

Der Schlüssel wird bei grösseren Abweichungen in den Einwohnerzahlen oder dann alle 4 Jahre angepasst.

¹⁾ Das Kriterium soll nach Vorliegen der detaillierten Fremdwasseruntersuchungen/-analyse durch das Ingenieurbüro Hunziker Betatech AG, Winterthur, wieder aufgenommen werden. Die entsprechenden Arbeiten finden im Jahre 2017 statt.

4. Abwasserreinigung - Wirkungsgrade

4.1 Prüfberichte Laboratorium der Urkantone

Das Laboratorium der Urkantone entnimmt 4-mal pro Jahr Proben aus dem Abwasser des Kläranlagenzuflusses, aus dem Abfluss des Nachklärbeckens und aus dem Belebtschlamm. Zusätzlich wird auch der Klärschlamm 2-mal pro Jahr beprobt.

Ergebnisse Abwasserproben:

 STS 0453																					
Prüfbericht	vom 13. Oktober 2016																				
Auftrags-Nr.:	2016-53540																				
Auftraggeber:	Amt für Umweltschutz, Kollegiumstrasse 28, Postfach 2162, 6431 Schwyz																				
ARA-Nr:	134400																				
Probennehmer:	ARA Untermarch, Aastrasse 30, 8853 Lachen SZ																				
Prüfgegenstände:	Abwasser Zulauf, Abwasser Nachklärung und Belebtschlamm																				
Zustellart:	Laboratorium der Urkantone																				
Erhebungsperiode:	Sonntag: 25.09.2016 Zeit: 07:15 bis Montag, 26. September 2016																				
Kenndaten:																					
	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>1. Periode</th> <th>2. Periode</th> <th>3. Periode</th> <th>4. Periode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Periode: von</td> <td>Di: 2.Feb.16</td> <td>Di: 5.Apr.16</td> <td>Mo: 11.Jul.16</td> <td>So: 25.Sep.16</td> </tr> <tr> <td>bis</td> <td>Mi: 3.Feb.16</td> <td>Mi: 6.Apr.16</td> <td>Di: 12.Jul.16</td> <td>Mo: 26.Sep.16</td> </tr> <tr> <td>Auftrags-Nr.:</td> <td>2016-51448</td> <td>2016-51931</td> <td>2016-52808</td> <td>2016-53540</td> </tr> </tbody> </table>		1. Periode	2. Periode	3. Periode	4. Periode	Periode: von	Di: 2.Feb.16	Di: 5.Apr.16	Mo: 11.Jul.16	So: 25.Sep.16	bis	Mi: 3.Feb.16	Mi: 6.Apr.16	Di: 12.Jul.16	Mo: 26.Sep.16	Auftrags-Nr.:	2016-51448	2016-51931	2016-52808	2016-53540
	1. Periode	2. Periode	3. Periode	4. Periode																	
Periode: von	Di: 2.Feb.16	Di: 5.Apr.16	Mo: 11.Jul.16	So: 25.Sep.16																	
bis	Mi: 3.Feb.16	Mi: 6.Apr.16	Di: 12.Jul.16	Mo: 26.Sep.16																	
Auftrags-Nr.:	2016-51448	2016-51931	2016-52808	2016-53540																	
Kommentar:																					
<p>Der Abwasserreinigungsanlage wurden gemäss Auftrag über 1 Tag mengenproportional 24-Stunden-Sammelproben entnommen. In der Regel vom Morgen bis zum Morgen des Folgetages (z.B 8 Uhr bis 8 Uhr). Datumangabe: 1. Tag. Beurteilungsgrundlage ist die Gewässerschutzverordnung (GSchV) Oktober 1998 (Stand 1. Januar 2016) Auf den folgenden Seiten finden Sie die Analysenergebnisse der Messperiode(n).</p>																					

B) Beurteilung gemäss Anhang 3.1 Ziffer 1 u. 2 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) Okt. 98

(Stand 1. Januar 2016)

Abflussqualität bezüglich		1. Periode	2. Periode	3. Periode	4. Periode
◆ ungelöste Stoffe	15 mg/l	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ CSB roh	45 mg/l	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ BSB ₅ * mit ATH	15 mg/l	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ DOC	10 mg/l	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ Durchsichtigkeit	30 cm	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ AOX	80 µg/l	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ Gesamtphosphor	0.8 mg/l	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ Nitrit (Richtwert)	0.3 mg/l	nicht erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
Wirkungsgrad bezüglich					
◆ CSB roh	85 %	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ BSB ₅ * mit ATH	90 %	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ DOC	85 %	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
◆ Gesamtphosphor	80 %	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt

* BSB₅ berechnet aus BSB₇

Ergebnisse Klärschlammproben:

Laboratorium der Urkantone

ARA Untermarch
ARA-Nr. 1344

Erhebungsdatum: 16.08.2016 Zeit: 15:00
Auftrags-Nr.: 16-53145

ANALYSENBERICHT: Klärschlamm

UNTERSUCHUNGS-ERGEBNIS

Code

	pH-Wert		7.4
501	Trockensubstanz	%	28.4
502	Organisch (Glühverlust bei 500°C)	% TS	53.1
	Anorganisch (Glührückstand)	% TS	46.9

NÄHRSTOFFE

		kg/m ³	kg/t TS
510	Gesamtstickstoff (N _{Ges})	-	-
511	Ammoniumstickstoff (N-NH ₄)	-	-
512	Phosphor (P)	7.90	27.8
	Phosphor (P ₂ O ₅)	18.11	63.8
513	Kalium (K)	-	-
514	Magnesium (Mg)	-	-
515	Calcium (Ca)	-	-

SCHWERMETALLE

		Grenzwerte g/t TS (ppm)	Probe g/t TS (ppm)
520	Cadmium (Cd)	5	0.7
521	Cobalt (Co)	60	9.4
522	Chrom (Cr)	500	91
523	Kupfer (Cu)	600	303
524	Quecksilber (Hg)	5	0.2
525	Molybdän (Mo)	20	4.5
526	Nickel (Ni)	80	25.0
527	Blei (Pb)	500	46.9
528	Zink (Zn)	2000	763

SMP

Schwermetall-Phosphat-Wert	0.42
----------------------------	------

AOX

	Richtwert
529 Adsorbierbare org. Halogenverb. g/t	500
	120

Methodische Hinweise

Messparameter

Schwermetalle
Trockensubstanz
Glühverlust
pH-Wert
AOX

Messtechnik

ICP-OES (Quecksilber AAS)
gravimetrisch
gravimetrisch
potentiometrisch pH-Elektrode
coulometrisch nach Adsorption und Verbrennung

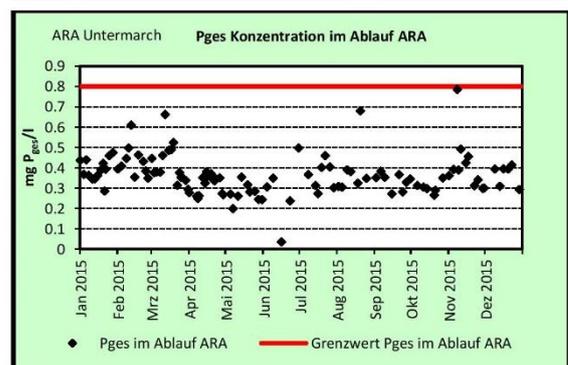
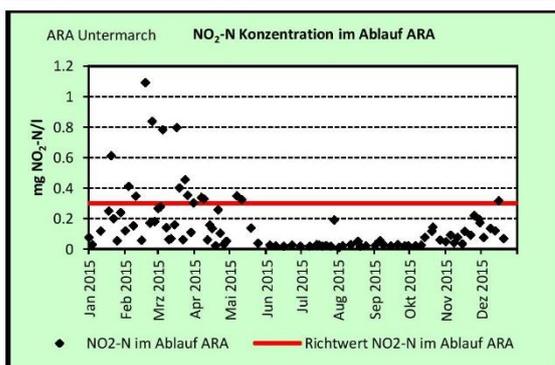
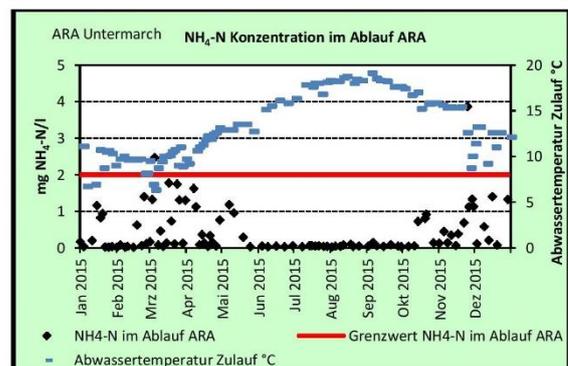
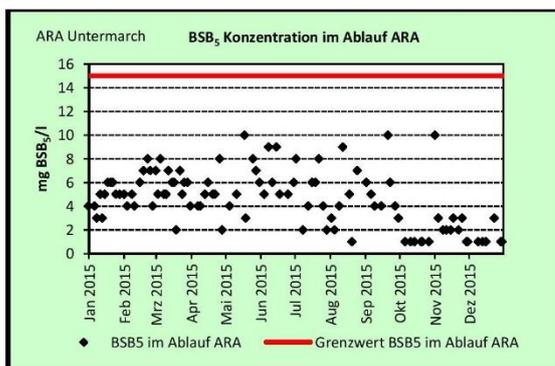
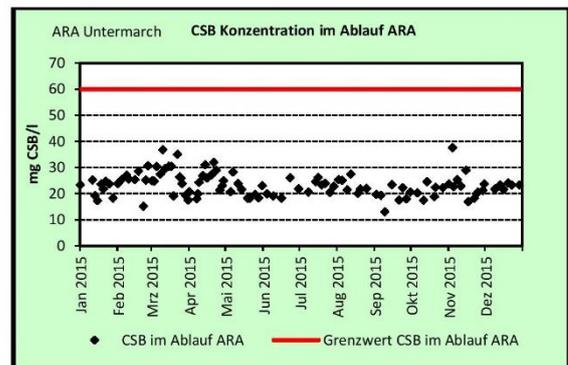
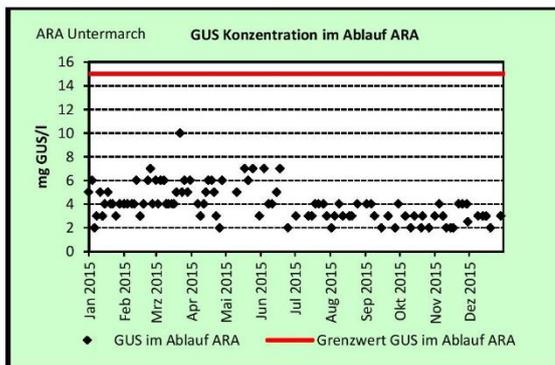
4.2 Beurteilung Amt für Umweltschutz (Auszug)

Amt für Umweltschutz



ARA Untermarch

Jahresauswertung 2015



Defizite und Massnahmen

- Verbesserung der Nitrifikation, Vermeiden von extrem hohen Nitrit-Konzentrationen im Ablauf der ARA. Wir empfehlen im Winter die Erhöhung des Schlammalters, sowie die Belüftung der bivalenten Zonen zu prüfen.
- Eruiieren Einleiter (Industrie/Gewerbe) im Einzugsgebiet (zeitweilig hoher Luftbedarf in der Biologie).
- Für die ARA Untermarch ist die Personalrekrutierung dringlich, da zwei von vier Mitarbeiter in den nächsten Jahren in Pension gehen werden und eine Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen geplant ist.

ARA Untermarch

Jahresauswertung 2015

Betrieb

Betriebsparameter	Daten 2015	Richtwert	Kommentar
Trockensubstanzgehalt (TS) Mittel [g/l]	2.7	-	Ziel im Winter: > 3.0 g/l
Schlammalter (SA) Mittel [d]	11.9	>10d (bei T>10°)	Schlammalter ok
Schlammvolumenindex (SVI) Mittel [ml/g]	98	< 120	Der Belebtschlamm der ARA Untermarch weist genügende Absetzeigenschaften auf.
Klärschlamm [to TR/Jahr]	428	-	KVA Bazenhaid (Schlammverbrennung)
Strombezug E-Werk [kWh/Jahr]	623'302	-	Deckungsgrad Eigenproduktion: 44.6 %, erhöhter Luftbedarf Biologie

Organisation / Betriebsführung:

- Der Pikett-Dienst ist organisiert und es steht ausreichend Personal zur Verfügung. Der Personalbedarf wurde auf vier Mitarbeitende erhöht (350 Stellenprozente).
- Die Wartung und der Anlagezustand sind gut.
- Der Jahresbericht 2015 des Zweckverbands liegt vor (www.arauntermarch.ch).
- Der Bericht über die „Zusammenarbeit mit anderen Anlagen im Einzugsgebiet“, Hunziker Betatech, vom 17. Februar 2016 wurde ausgearbeitet.

Quelle: Amt für Umweltschutz, September 2016

Die Messdaten auf der Vorderseite zeigen für Ammonium-Stickstoff (NH₄-N; mittlere Grafik rechts) und für Nitrit-Stickstoff (NO₂-N; untere Grafik links) Überschreitungen der Grenzwerte in der kälteren Jahreszeit. Die Nitrifikationsleistung ist sehr stark von der Abwassertemperatur abhängig. Bei Temperaturen zwischen + 5 bis + 10° Celsius nimmt die Nitrifikation stark ab, unter + 5° Celsius findet keine Nitrifikation mehr statt.

Da bei der Nitrifikation der Ammonium-Stickstoff NH₄-N in zwei Schritten in Nitrat-Stickstoff NO₃-N umgewandelt wird, ist die Umwandlungsleistung besser oder schlechter, je nachdem welche Nitrifikanten (Bakterien der Gruppe Nitrosomonas oder Nitrobacter/Nitritoxidierer) sich am besten an die Bedingungen anpassen können. Am idealsten ist es, wenn die unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten der beiden Bakteriengruppen optimal aufeinander abgestimmt sind und der Prozess stabil gefahren werden kann. Dies trägt zur Verbesserung der NH₄- und NO₃-Werte bei. Auf der ARA Untermarch konnte im abgelaufenen Geschäftsjahr diesbezüglich eine leichte Verbesserung erreicht werden.

Der Vergleich mit anderen Kläranlagen im Kanton Schwyz kann auf der Website des AfU SZ über den folgenden Link eingesehen werden:

http://www.sz.ch/documents/Abwasser_Jahresauswertung_2015.pdf

4.3 Auswertungen ARA Untermarch

4.3.1 Betriebskosten Abwasserreinigungsanlage (nur Kläranlage)



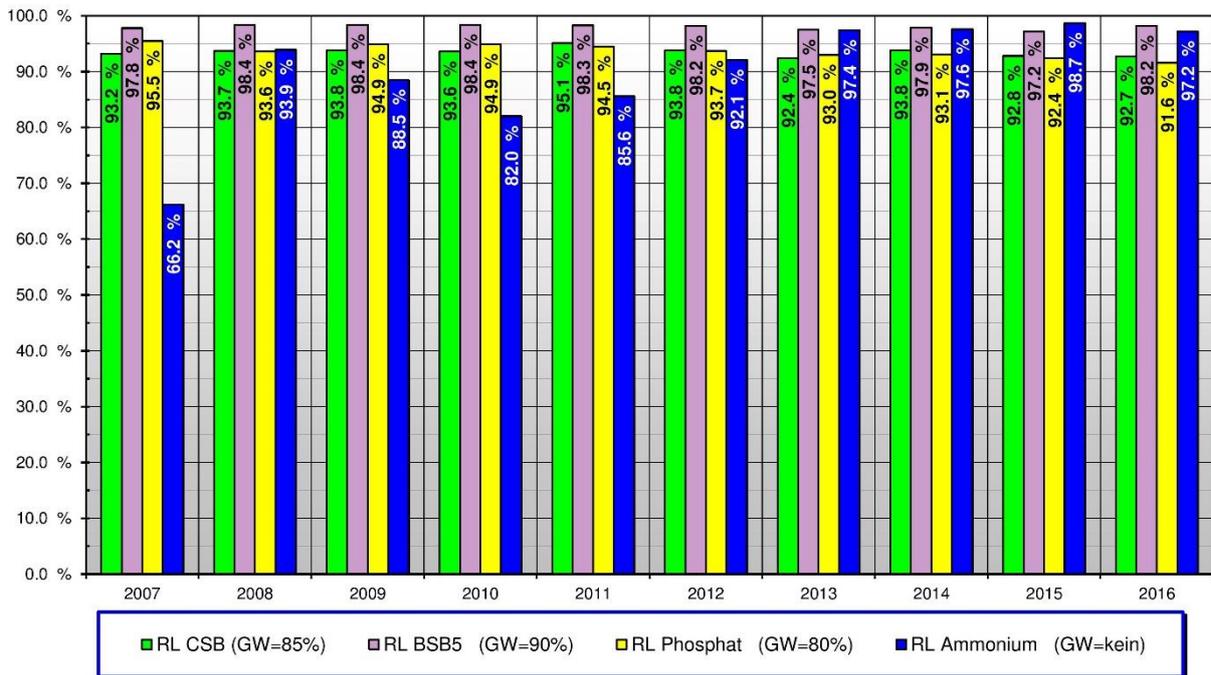
Die Zunahme der Kosten ist darauf zurückzuführen, dass das Betriebspersonal gegenüber dem Betriebsjahr 2013/2014 um 2 Mitarbeiter erhöht worden ist. Ausserdem wurden zusätzlichen Anschaffungen und intensivere Unterhaltsarbeiten getätigt. Speziell zu erwähnen sind die Revision der Bioschneckenpumpe 2 mit rund Fr. 22'000.-- und der Ersatz der Lager der Biogebläse mit ca. Fr. 8'000.--.

4.3.2 Kosten Klärschlamm Entsorgung



Die günstigeren Entsorgungsansätze, eine etwas bessere Faulung und eine konstantere Faulschlammwässerung mit Selbstregulierung scheinen sich kostensenkend auszuwirken. Je nach Abwassertemperaturen kann sich dies aber schlagartig wieder ändern (z.B. Einsatz von mehr und teurerem Aluminiumhydroxidchlorid).

4.3.3 Wirkungsgrade Abwasserreinigungsanlage



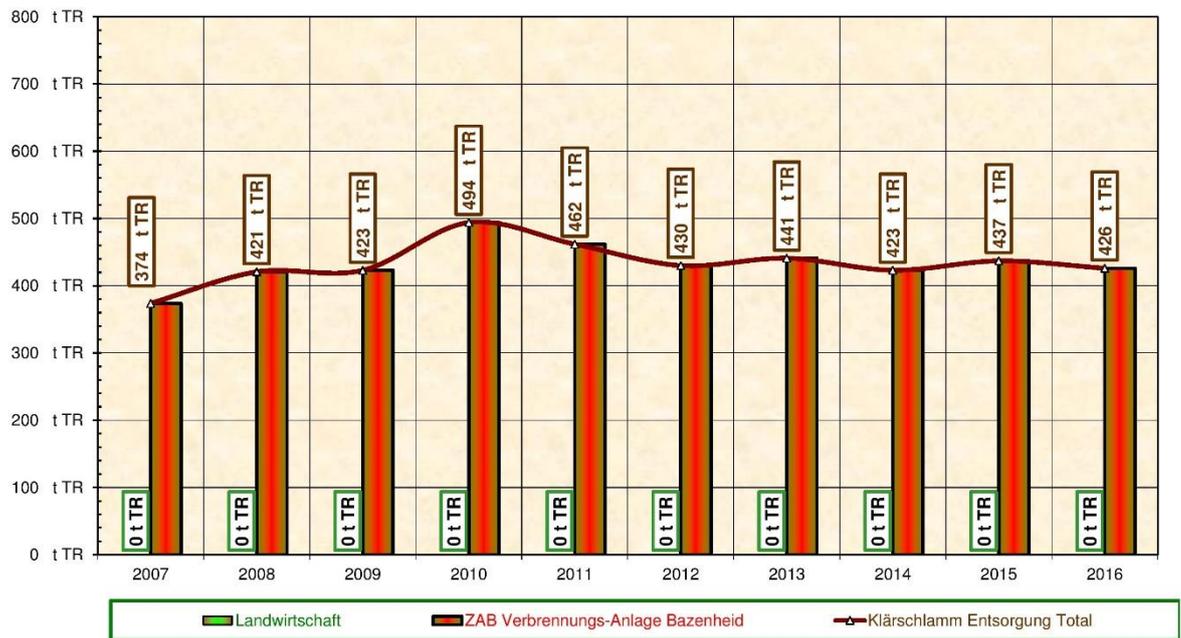
Weiterhin überdurchschnittliche Reinigungsleistung, obwohl die kantonale Fachstelle in ihrem Vorjahresbericht den Ammoniumabbau über die Wintermonate bemängelt. Im Winter ist infolge Schmelzwassers die Abwassertemperatur sehr tief. Auch mit hohem TS-Gehalt ist der Abbau gering, wie im Winter 2015-16 festgestellt werden konnte.

4.3.4 Zufluss Rohabwasser zur ARA Untermarch



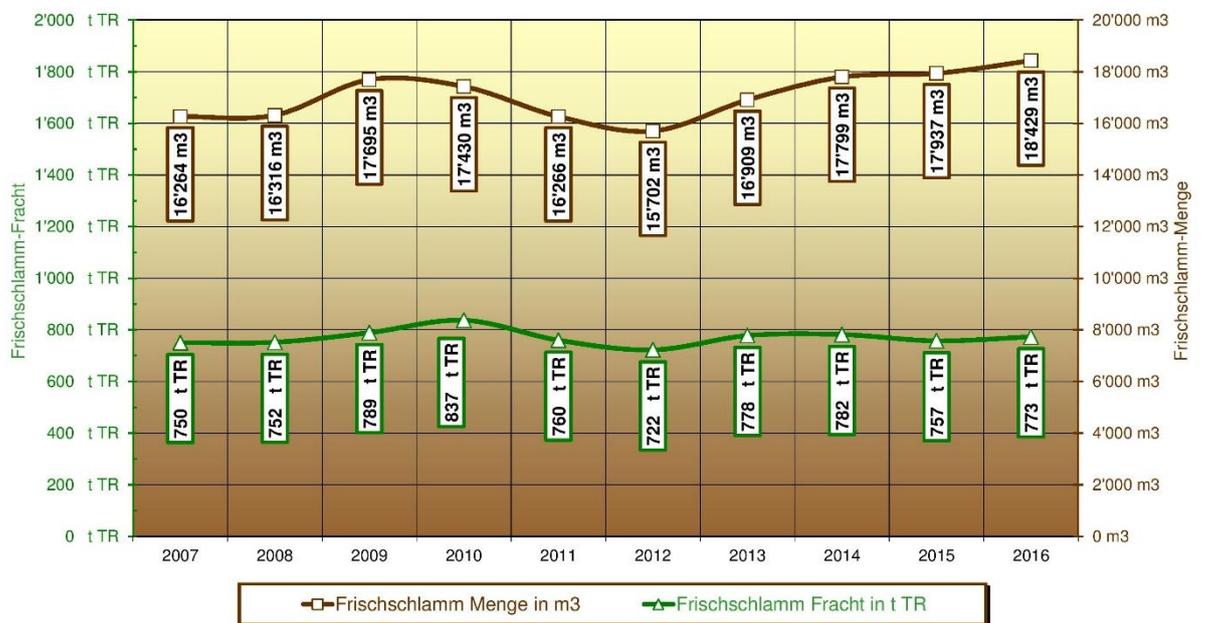
Der Zufluss von Rohabwasser ist sehr stark von lang andauernden Niederschlagsperioden abhängig. Wenn der Trend aber anhält, scheinen die GEP-Massnahmen in den Verbandsgemeinden zur Abtrennung von sauberem Regenwasser vom Mischsystem zu greifen.

4.3.5 Entsorgungsart Klärschlamm ARA Untermarch



Die etwas tiefere Entsorgungsmenge des Klärschlammes deutet auf eine bessere Faulung hin.

4.3.6 Frischschlamm (Menge und Fracht) ARA Untermarch



Etwas dünnerer Frischschlamm bei gleicher Trockensubstanz.

4.3.7 Klärgasmenge (m³) und Klärgasenergie (kWh) ARA Untermarch



Bessere Klärgasausbeute. Gemäss Folie in Kap. 4.3.6 ist die Frischschlammfracht gleich geblieben und trotzdem hat die Klärgasmenge zugenommen.

4.3.8 Einwohnergleichwerte nach BSB₅ (1 EWG = 60 g BSB₅/EW·d)



Hinweis: Der Einbruch der BW im Jahre 2015 ist vermutlich hauptsächlich auf die langandauernde Niederschlagsperiode im Sommer 2015 zurückzuführen. Während dieser Zeit wurde ein grosser Teil der Fracht über die Entlastungsanlagen abgeschlagen und gelangte deshalb nicht zur ARA.

4.3.9 Bilanz Antriebs- und elektrische Energie ARA Untermarch



Es wurde mehr Strom in der ARA produziert, aber auch mehr Strom verbraucht. Nicht separat ausgewiesen ist der Baustromverbrauch für die Sanierung und Erweiterung des Betriebsgebäudes in den Jahren 2015 und 2016.

Die Energie-Feinanalyse hat verschiedene Einsparpotenziale aufgezeigt, die in nächster Zeit realisiert werden sollen. Im Sommer 2016 konnten mit dem Ersatz der Belüfter in den Belebtschlammbecken die Druckverluste gesenkt werden, was sich auch in einer Reduktion des Stromverbrauchs auswirken dürfte. Der Erfahrungszeitraum dafür ist aber noch zu klein.

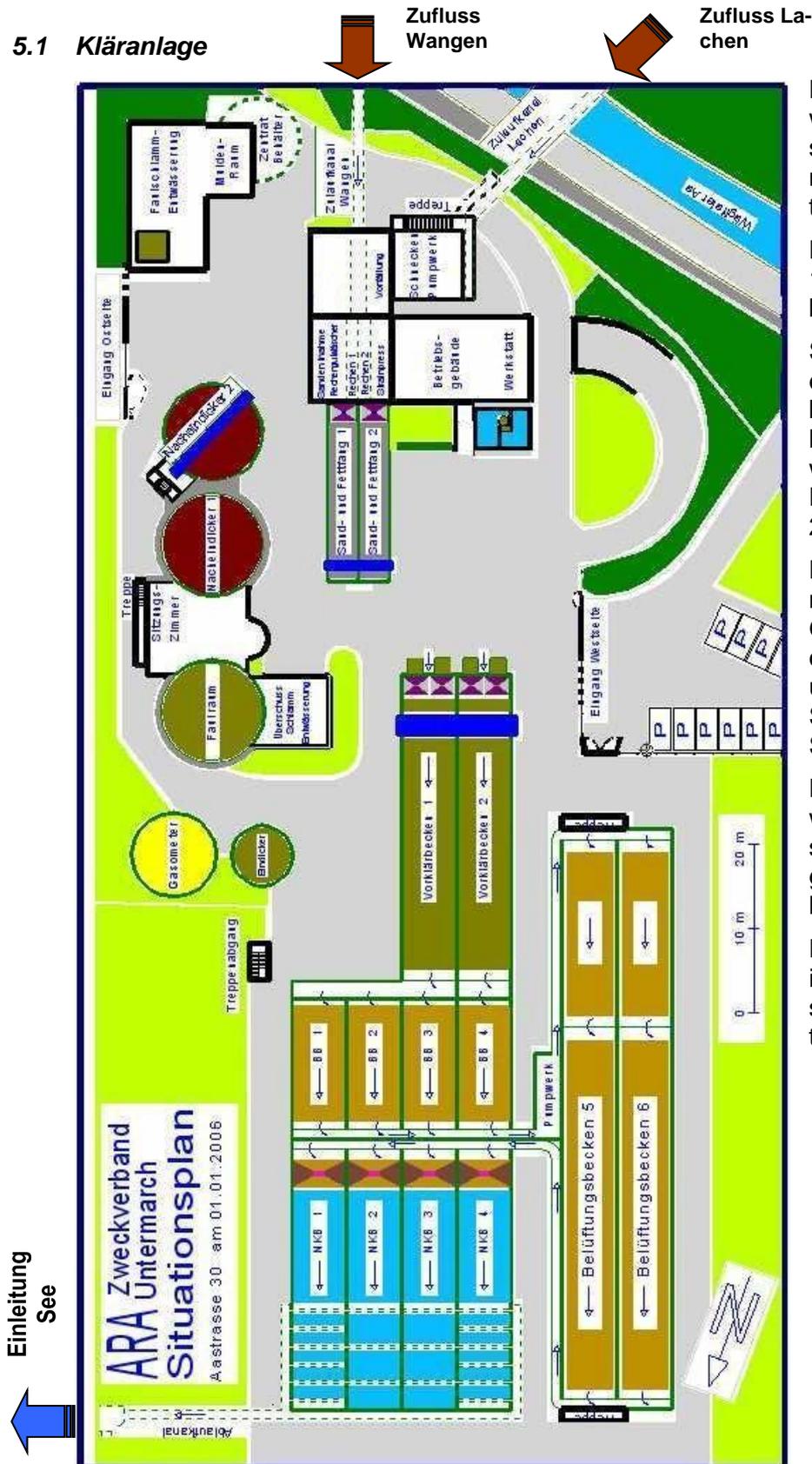
Die Reduktion des Stromverbrauchs wird weiterhin im Auge behalten.

Ausblick zur Energiesituation:

Siehe Kapitel 6.1.7.

5. Übersicht Anlagen

5.1 Kläranlage



Die ARA Untermarch wurde 1973 als klassische Belebungsanlage mit Tiefenbelüftung in Betrieb genommen.

Die Anlage wurde 1985, 1998 und 2005 ausgebaut.

Sie verfügt aktuell über eine Kapazität von 34'000 biologischen und 52'000 hydraulischen Einwohnerwerten. Die maximale Durchflussmenge beträgt 240 l/s.

Die ARA Untermarch reinigt das Abwasser der Gemeinden Altendorf, Lachen, Galgenen, Wangen und ein Teilgebiet von Siebnen der Gemeinde Schübelbach.

Das gereinigte Abwasser wird in den Zürich-Obersee abgeleitet, was ein grosses Verdünnungsverhältnis bewirkt.

Die Fremdwassermenge im Einzugsgebiet beläuft sich auf 15 % (Auswertung 2010).

Einleitung See

5.2 Aussenanlagen



6. Tätigkeiten einzelne Betriebsteile

6.1 Kläranlage

6.1.1 Erneuerung Antrieb Sandfangräumer

Aufgrund von personellen Engpässen bei der Firma Roshard AG konnten die Arbeiten nicht wie geplant im Betriebsjahr 2014/2015, sondern erst im Dezember 2015, in Angriff genommen werden. Dabei wurde der Räumers auf Seilzug umgebaut.

Die alte Räumersbrücke wurde von 1973 bis 2015 mit einer reinen elektromechanischen Steuerung mit vielen Zeitrelais betrieben. Die Energieversorgung für den Steuerungskasten auf der Räumersbrücke für die Ansteuerung der 3 Antriebsmotoren erfolgte über eine Kabeltrommel. Seit Dezember 2015 wird die Sandfang-Räumersbrücke nun mit einer Schlepp-Seilwinde angetrieben. Dies hat den Vorteil, dass die Energieversorgung auf die bewegliche Räumersbrücke entfällt. Auch das Anheben sowie das Absenken der Sandräumerschilde erfolgt rein mechanisch. Ein weiterer wichtiger Vorteil des Schlepp-Seilwindenantriebs ist ein wintersicherer Betrieb. Die Laufschiene der Räumersbrücke müssen nicht mehr beheizt werden. Zudem gibt es auf der Räumersbrücke keine elektrischen Teile mehr.

Für den Umbau des Räumers musste der zweistrassige Sandfang unter Betrieb umgebaut werden, um die Abschaltzeiten so kurz wie möglich zu halten. Dabei wurde zuerst die erste Strasse geleert und die zweite Strasse mit Abwasser beschickt, danach die zweite Strasse geleert und die erste mit Abwasser beschickt. Die Steuerung wurde von der Firma Insoft realisiert und direkt ins Prozessleitsystem integriert.

6.1.2 Erneuerung der Belüfter in den Belebtschlammbecken

Wie im letzten Jahresbericht erwähnt, haben die Streifenbelüfter in den Belebtschlammbecken das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. Der Ersatz der Streifenbelüfter wurde durch die Firma Kelag, Sennwald, in zwei Etappen ausgeführt. Da die Querschnitte der Verrohrung gegen die Beckenenden hin seit der Erstellung der Belebtschlammbecken BB5 und BB6 im Jahre 2005 kritisch waren (uneinheitliches Blasenbild an der Oberfläche, was auf eine unzureichend homogene Belüftung schliessen liess) musste die Hälfte der Rohr-anlage ebenfalls ersetzt werden.



Belebtschlammbecken BB6, leer
mit Sicht auf die alten Streifenbelüfter
am 17.02.2006

6.1.3 Ersatz Rechenanlage

Das Projekt „Ersatz Rechenanlage“ wurde von der Firma Picatech im Detail ausgearbeitet und ist bezüglich Umsetzung auf gutem Wege. Der Terminplan steht. Noch offen ist der Startschuss für den Einbau der eigentlichen Rechenanlage.

In der Vorbereitungsphase wurden auch bereits einige bauliche Massnahmen wie Anpassung der Lüftung, Kanalabläufe und Geländer bereits erledigt.

6.1.4 Einbau von Rührwerken im Denitrifikationsbecken (BB1 - BB4)

Die Fortführung des Einbaus der letzten zwei Rührwerke ist für das Geschäftsjahr 2016/2017 geplant.

6.1.5 Totalausfall Blockheizkraftwerk (BHKW) 1

Rund ein Jahr nach der Behebung der Schäden am Blockheizkraftwerk 1 und 2 musste beim BHKW 1 in der Nacht vom 20. auf den 21. November 2016 ein Totalausfall festgestellt werden. Wie nachfolgend dargelegt, ist die Geschichte der BHKW's auf der ARA Untermarch unter einem unglücklichen Stern abgelaufen.

Im Jahr 2006 wurden neue BHKW's der österreichischen Firma Etaone, einer Tochterfirma der ebenfalls österreichischen Firma GE Jenbacher AG, eingebaut. Nach der Montage und der Inbetriebsetzung (IBS) wurde über die Firma Etaone der Konkurs verhängt. Der Zweckverband ARA Untermarch stand mit nicht ganz fertigen Aggregaten da, wobei auch finanziell eine Einbusse zu verzeichnen war. Wie nachträglich festgestellt, wurde bei der IBS gemogelt und es mussten viele Überstunden geleistet werden um die Motoren am Laufen zu erhalten. Anfragen bei mehreren Herstellern zur Übernahme von Serviceleistungen der Anlagen endeten alle in Absagen. Anlässlich der damaligen Betriebskommissions- und Vorstandssitzung wurde beschlossen, dass das Betriebspersonal der ARA die Motoren- und Steuerungsanpassungen vornimmt und die Laufzeit der Aggregate auf max. 10 Jahre beschränkt wird.

Die 10 Jahre sind nun abgelaufen und der Totalschaden des BHKW 1 ist zu einem denkbar ungünstigen Zeitpunkt aufgetreten, da der Entscheid, ob zukünftig das Biogas aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden soll, noch nicht gefällt worden ist. Wird das Biogas eingespeist, kann auf die Reparatur bzw. den Ersatz des BHKW 1 verzichtet werden. Bis allerdings die baulichen Massnahmen ausgeführt sind, muss die Verwertung oder Entsorgung des anfallenden Klärgases auf einem anderen Weg sichergestellt werden (z.B. Installation einer Gasfackel). Basis zur Entscheidungsfindung wird die Gasverwertungsstudie des Ingenieurbüros Hunziker Betatech AG Winterthur bilden, die im folgenden Geschäftsjahr fertig gestellt sein wird.

6.1.6 Dichtigkeitsprobleme Leitungsgang Betriebsgebäude - Belebungsbecken 5 & 6

Der unterirdische Leitungsgang vom Betriebsgebäude zu den Belebungsbecken 5 & 6 weist seit dem Neubau im Jahre 2006 Leckagen von Grund- und Oberflächenwasser auf. Bisher wurde versucht, diese Leckagen mittels Injektionen durch einen Subunternehmer der damaligen Bauunternehmung in Garantie zu verschliessen. Dies erfolgte grösstenteils mit mässigem Erfolg.

Zur Wahrung der Garantieansprüche und zur Unterbrechung der im Mai 2017 ablaufenden 10 jährigen Garantiefrist, musste die Betriebskommission nach erfolglosen Mängelrügen mit rechtsanwaltlicher Unterstützung den Gerichtsweg beschreiten.

Damit mit der dringend notwendigen Sanierung nicht weiter zugewartet werden muss, wurde ein gerichtlicher Gutachter eingesetzt. Welcher die vorhandenen Mängel und Schäden feststellt und dokumentiert. Damit soll der vorhandene Zustand vor der Sanierung aufgenommen und damit beweismässig gesichert werden. Dies ist wichtig im Hinblick auf einen allfälligen späteren Hauptprozess.

Tabelle: Bereits vorgesehene oder umgesetzte Massnahmen zur Energieeinsparung

#	Massnahme	Beschrieb
M1	Hebwerk Rohabwasser	Die grosse Schnecke wird neu mit einem FU ausgerüstet.
M2	Rechen	Der Rechen wird ausgewechselt und in das übergeordnete Prozessleitsystem integriert.
M3	Rechengutwäscher	Seit Oktober 2015 ist ein neuer Rechengutwäscher mit geringeren Laufzeiten in Betrieb. Gemäss Betriebserfahrungen wurden neben energetischen Einsparungen geringere Rechengutmengen erreicht. Der Brauchwasserverbrauch stieg an.
M4	Sandfang	Der bestehende Motor soll mit einem Seilwindenantrieb ersetzt werden. Mit dem neuen Heizsystem müssen die Schienen nicht mehr mit Betriebswasser geheizt werden.
M5	Biologie Anoxzone	Die Anoxzone wurde bisher mithilfe von Stossluft durchmischt. Neu werden vier Rührwerke installiert.
M6	Biologie Gebläse	Die Steuerung der bestehenden Gebläse wurde angepasst. Beim Zuschalten eines weiteren Gebläses fährt das bereits betriebene Gebläse nicht mehr zurück sondern bleibt auf der maximalen Frequenz.
M7	Faulung	Im Frühling 2015 wurde der bestehende Wärmetauscher ersetzt. Zusätzlich wurden entsprechende Programmoptimierungen vorgenommen, sodass auf zusätzliches Heizöl zur Aufwärmung verzichtet werden kann.
M8	ÜSS-Eindickung	Der Eindick-Dekanter wurde mit FU mit Energierückgewinnung ausgestattet.
M9	Entwässerung	Der Entwässerungs-Dekanter wurde ebenfalls mit FU mit Energierückgewinnung ausgestattet.
M10	Trafo	Der bestehende, alte Trafo wird im Rahmen des Betriebsgebäudeumbaus ersetzt, wodurch sich erwartungsgemäss die Verluste verringern.
M11	Brauchwasserpumpe	Die bestehende Brauchwasserpumpe wird ersetzt und neu mit FU betrieben.
M12	Betriebsgebäude	Das neue Betriebsgebäude wurde nach neuen Energie Standards geplant, wodurch ein geringer Strom- und Wärmebedarf resultiert (siehe Kapitel 4.3). Zudem wird eine Photovoltaik Anlage installiert.
M13	Altes Sitzungszimmer	Die automatisierten Storen reduzieren die Betriebszeit der Klimaanlage.

6.1.8 Stromausfälle im Netz des EW Lachen

In der Nacht vom 20./21. September 2016 ereignete sich unbemerkt einen Totalausfall der Kläranlage infolge eines Ausfalls der Hochspannung des EW Lachen. Dabei fiel nach der Umschaltung des Ringverbundes das ganze Netz des Unterdorfs aus. Die Netzschwankungen waren so gross, dass die Netzüberwachung auf der ARA einen fatalen Fehler detektierte, der nur von Hand wieder zurück gestellt werden konnte. Die Notstromanlage wurde ebenfalls gesperrt. Da der Ausfall eine längere Zeit und ein grösseres Gebiet betraf, funktionierte weder das Festnetz, noch das Handynetz in dieser Region und die Not- Alarmerung ging ins Leere, bis hin zum Ausfall der internen USV (unterbrochlose Stromversorgung). Der Ausfall der Anlage wurde erst beim Eintreffen des ersten Mitarbeiters um 6.50 Uhr entdeckt und die gesamte Belegschaft alarmiert. Es wurde sofort die Schadensbegrenzung eingeleitet, wobei bei der Wiedereinschaltung der Anlage einige elektronische Geräte nicht mehr hochfuhren und mit Hilfe der Firma Insoft wieder repariert oder Lager- teile ersetzt werden mussten (LWL-Wandler, SPS-Kopf, Switch, TS-Sonde) . Um ca. 11 Uhr herrschte wieder Normalbetrieb. Ein Teil der Datenaufzeichnung musste nachträglich auf Grund eines ausgefallenen Lüfters, der die Festplatten beschädigte, auch noch verifi- ziert und angepasst werden. Unglücklicherweise waren gewisse Anpassungen der Alar- mierung bereits projektiert, jedoch erst für das neue Betriebsjahr budgetiert. Ebenfalls wurde eine Meldung an den Kanton gemacht, dass einige Kubikmeter vorgereinigtes Ab- wasser über den Notüberlauf in den See entlastet wurden.

Am 16. Oktober 2016 kam es wieder zu einem Stromausfall infolge Ausfall einer Hoch- spannungsphase beim EW Lachen. Dies führte bei der Netzüberwachung der ARA zu eigenartigen Schaltungen. Nach Rücksprache mit dem EW Lachen, wurde mitgeteilt, dass der Kurzschluss bei ihnen ebenfalls einen Ausfall bei der Axpo zur Folge hatte und die

Stromversorgung nach ca. zwei Stunden provisorisch wieder funktionierte. Dieser Stromausfall hatte den Ausfall einzelner elektronischer Bauteile auf der ARA zur Folge, die altershalber sowieso ersetzt worden wären, aber noch nicht terminiert waren. Deshalb mussten bis in die Nachtstunden sofort Provisorien eingebaut werden. Diese galt es dann schnellstmöglich anzupassen und ins Prozessleitsystem zu integrieren (neue Firewall, Router, Switch). Insgesamt fiel der Schadenverlauf aufgrund der beim ersten Vorfall getroffenen Massnahmen wesentlich günstiger aus.

6.1.9 Leckagen Alter Leitungsgang

Der alte Leitungsgang zwischen dem Betriebsgebäude und der Unterverteilung UV 200 wies über die vergangenen Jahre einige Grundwasserleckstellen auf. Die Überprüfung ergab, dass zum Stoppen des eindringenden Wassers idealerweise das Injektionsverfahren der Lachner Firma IJP-Zürichsee angewendet werden sollte. Nach einigen Anwendungen konnte dem Wassereintrich, bis auf wenige Stellen, Einhalt geboten werden. Die eigentliche Sanierung kann nun in Angriff genommen werden.

6.2 Aussenanlagen

Auch im abgelaufenen Jahr konnten wiederum verschiedene Umbauten und Anpassungen an Aussenwerken realisiert werden. Es hat sich aber auch gezeigt, dass zur Durchsetzung eines modernen und normierten Ausbaustandards bei einzelnen Gemeinden bzw. den beauftragten Ingenieurbüros immer noch grosse Anstrengungen und Disziplin notwendig sind. Aufgrund fehlender Personalressourcen seitens der beauftragten Ingenieurbüros und teilweise auch auf der ARA wurden die geplanten Arbeiten im abgelaufenen Geschäftsjahr bei einzelnen Aussenwerken zurückgestellt.

6.3 Ausserordentliches und Pikett

6.3.1 Ausserordentliche Einsätze und Vorkommnisse

Im Geschäftsjahr 2015/2016 war ein ausserordentlicher Einsatz bzw. Vorkommnis zu verzeichnen. Der Totalausfall der Kläranlage in der Nacht vom 20./21. September 2016 erforderte einen ausserordentlichen Kraftakt für die gesamte Belegschaft, damit die Kläranlage möglichst rasch (gleichentags) wieder zum Laufen gebracht werden konnte. Die Reparaturarbeiten dauerten mehrere Tage. Details siehe Kapitel 6.1.8.

6.3.2 Pikett-Einsätze

Während des abgelaufenen Betriebsjahres wurden 66 Piketteinsätze (Störungen ausserhalb der Arbeitszeit) verzeichnet. Durchschnittlich mehr als 1.3-mal pro Woche musste in den Nachtstunden ausgerückt werden.

Die Piketteinsätze verteilten sich auf die folgenden Anlagen:

	2015/2016	Vorjahr
Abwasserreinigungsanlage	25	68
Aussenanlagen Altendorf	22	19
Aussenanlagen Lachen	13	16
Aussenanlagen Galgenen	0	0
Aussenanlagen Schübelbach	0	0
Aussenanlagen Wangen	6	19
Total	66	122

Zu beachten ist, dass bereits durch das Prozessleitsystem die wichtigen Alarme von den weniger wichtigen unterschieden und nur die wichtigen während den Nachtstunden an die Pikettstelle weitergeleitet werden.

7. Projekte

7.1 Mitarbeiterhandbuch

Das Mitarbeiterhandbuch wurde am 28. Januar 2016 vom Vorstandsvorstand genehmigt und rückwirkend auf den 01. Januar 2016 in Kraft gesetzt. Das Handbuch ist auf der Webseite der ARA Untermarch aufgeschaltet.

Noch offen ist die Anpassung der Arbeitsverträge und Pflichtenhefte der Mitarbeiter an die Nomenklatur des Mitarbeiterhandbuches.

7.2 Neue Verbandsstatuten

Die neuen Verbandsstatuten sind an der Urnenabstimmung am 28. Februar 2016 von den 5 Verbandsgemeinden mit grossen Mehrheiten angenommen worden. Die Ja-Stimmen-Anteile lagen zwischen erfreulichen 83.06% bis 87.19 %. Der Regierungsrat hat im Anschluss daran die neuen Statuten ebenfalls genehmigt, sodass diese auf den 01. Oktober 2016 in Kraft gesetzt werden konnten. Die neuen Statuten sind auf der Webseite der ARA Untermarch aufgeschaltet.

7.3 Sanierung und Erweiterung des Betriebsgebäudes der ARA

Die Arbeiten für die Sanierung und Erweiterung des Betriebsgebäudes konnten bis Ende 2016 abgeschlossen werden. Die Abrechnung wird auf den Sommer 2017 fertig gestellt. Es darf aber bereits jetzt schon festgestellt werden, dass die Abrechnung geringfügig unter dem bewilligten Kostenvoranschlag liegt.

7.4 Projekt Elimination Mikroverunreinigungen

Um für die Ausarbeitung des erweiterten Vorprojekts nicht mehrfache Baupläne und Unterlagen erstellen zu müssen, da je nach einzubauendem Filter die baulichen Randbedingungen anders ausfallen, wurde beschlossen, über die Filteranlage eine Submission durchzuführen. Fristgerecht haben zwei Anbieter eine Offerte eingereicht, wobei ein Anbieter nebst der Grundofferte auch noch eine Unternehmervariante eingereicht hat.

Die Auswertung und der Vergleich der Offerten haben gezeigt, dass die Unternehmervariante den gestellten Anforderungen nicht entspricht und nicht weiter verfolgt wird.

Somit waren lediglich die beiden Grundofferten zu bewerten. Aufgrund der vorgegebenen Bewertungskriterien wurde der Auftrag - vorbehaltlich der Genehmigung durch den Vorstandsvorstand und die Subventionsbehörden (Bund und Kanton) - an das wirtschaftlich günstigste Angebot vergeben. Der Anbieter des preislich tieferen Angebots hat gegen die Vergabe beim Verwaltungsgericht Beschwerde eingereicht. Die Projektierungsarbeiten wurden gestoppt und es bleibt nun der Entscheid des Gerichts abzuwarten.

7.5 Verbands-GEP

Die Arbeiten am Verbands-GEP wurden auch im Geschäftsjahr 2015/2016 fortgesetzt. Die Schwerpunkte lagen auf den Projekten: *Umnutzung Zulaufkanal West zur ARA als Speicherkanal, Standard für die Sonderbauwerke, Erarbeitung von Unterhaltsverträgen für kommunale Anlagen im Betrieb und Unterhalt des Zweckverbandes, Abklärungen für die digitale*

Verwaltung der Werkleitungen und Anlagen des Verbandes, der Untersuchung von Autobahnabwasser bei den Einleitstellen in den Zürichsee (Sedimentanalyse) und dem Abschluss der Studie Zusammenarbeit mit anderen Anlagen im Einzugsgebiet.

Konkrete Massnahmen aus dieser Planungs- bzw. Projektphase und weitere Arbeiten bezüglich Fremdwasserermittlung werden im Geschäftsjahr 2016/2017 ausgelöst.

7.6 *Aufbereitung und Einspeisung Biogas ins Erdgasnetz / Gasverwertungsstudie*

Die *Energie Zürichsee Linth AG* (frühere Erdgas Obersee AG) hat im Frühjahr 2016 aus eigener Initiative Kontakt mit der Betriebskommission der ARA Untermarch aufgenommen. Ziel dabei war es, abzuklären, ob Möglichkeiten bestehen, das Klärgas der ARA aufzubereiten und direkt in das Erdgasnetz einzuspeisen.

An der Vorstandssitzung vom 24. Juni 2016 wurde das Projekt vorgestellt. Aus der Diskussion ergab sich, dass aufgrund der langjährigen Verbindlichkeiten, die eingegangen werden müssten und Fragen zur Wirtschaftlichkeit durch einen unabhängigen Fachplaner eine Gasverwertungsstudie zu erstellen sei, die die offenen Fragen beantwortet. Die Ergebnisse werden an der Vorstandssitzung vom 23. Januar 2017 behandelt und das weitere Vorgehen entschieden.

8. Schulung und Sicherheit

8.1 *Schulung*

Der neue Mitarbeiter Albin Landolt konnte bereits Mitte September 2016 die VSA-Schulung mit dem Kurs A1 beginnen. Anton Holdener hat im gleichen Monat den Kurs A2 besucht.

8.2 *EKAS und Sicherheitsschulung*

Teilnahme von Noldi Kistler und Albin Landolt an der ERFA-Tagung in der Kläranlage Werdhölzli im September 2016.

8.3 *Anschaffungen und Massnahmen zur Steigerung der Sicherheit*

Diverse kleinere Anpassungen (Absturzsicherungen) über die ganze Kläranlage, sowie Mängelbehebung bei den Elektroanlagen.

8.4 *Unfälle und krankheitsbedingte Abwesenheiten*

Im abgelaufenen Geschäftsjahr waren erfreulicherweise keine Absenzen zu verzeichnen.

9. Belegschaft und Organe des Zweckverbands ARA Untermarch

(Stand 30.09.2016)

9.1 Personal Kläranlage und Aussenanlagen (4)

Betriebsleiter: Arnold Kistler, Buttikon
 Mitarbeiter: Jo Mächler, Lachen
 Markus Hüppin, Wangen
 Toni Holdener, Buttikon
Albin Landolt, Reichenburg

(Eintritt am 01. Februar 2016)

9.2 Betriebskommission (5)

Präsident:	Armando Zweifel	Gemeinde Lachen
Aktuar:	Urs Reichmuth	Gemeinde Wangen
Mitglieder:	Rudolf Steiner	Gemeinde Altendorf
	Roger Föllmi	Gemeinde Galgenen
	Willy Baumann	Gemeinde Schübelbach
ohne Stimmrecht:	Arnold Kistler	Klärwerksmeister ARA

9.3 Verbandsvorstand (15)

Präsident:	Armando Zweifel	Gemeinde Lachen
Vizepräsident:	Willy Baumann	Gemeinde Schübelbach
Aktuar:	Urs Reichmuth	Gemeinde Wangen
Mitglieder:	Erich Keller, Gemeinderat	Gemeinde Altendorf
	Rudolf Steiner	Gemeinde Altendorf
	Charly Schrader	Gemeinde Altendorf
	Emil Woodtli, Gemeinderat	Gemeinde Lachen
	Bruno Ruoss	Gemeinde Lachen
	Cornel Ronner, Gemeinderat	Gemeinde Galgenen
	Roger Föllmi	Gemeinde Galgenen
	Erwin Mächler	Gemeinde Galgenen
	Daniel Schlup, Gemeinderat	Gemeinde Schübelbach
	Berthil van Brussel	Gemeinde Schübelbach
	Alois Fässler, Gemeinderat	Gemeinde Wangen
	Angelo Kälin	Gemeinde Wangen

9.4 Rechnungsprüfungskommission (5)

Präsidentin:	Gisela Hauser	Gemeinde Lachen
Mitglieder:	Walter Gnos	Gemeinde Altendorf
	Jocelyne Burnens	Gemeinde Galgenen
	Fredy Blank	Gemeinde Schübelbach
	Hermann Bruhin	Gemeinde Wangen

9.5 Baukommission Sanierung und Erweiterung Betriebsgebäude ARA

Präsident:	Armando Zweifel	Gemeinde Lachen
Aktuar:	Urs Reichmuth	Gemeinde Wangen
Mitglieder:	Emil Woodtli	Gemeinde Lachen
	Berthil von Brussel	Gemeinde Schübelbach
	Willy Baumann	Gemeinde Schübelbach
	Arnold Kistler	Klärwerksmeister ARA
	Michael Stähli	Architekt
	Angelo Kälin	Bauingenieur/Statik
	Markus Hug	Bauleitung

10. Unsere Kläranlage - kurz erklärt

Mit diesem Geschäftsbericht und den Berichten der folgenden Jahre soll die Kläranlage Untermarch dem interessierten Leser näher gebracht werden. Dabei soll dem Lauf des Abwassers gefolgt werden. Im letztjährigen Geschäftsbericht wurde die Vorklämung (Sedimentation) erklärt. In diesem Geschäftsbericht gehen wir eine Prozessstufe weiter zu den Belebungsbecken.

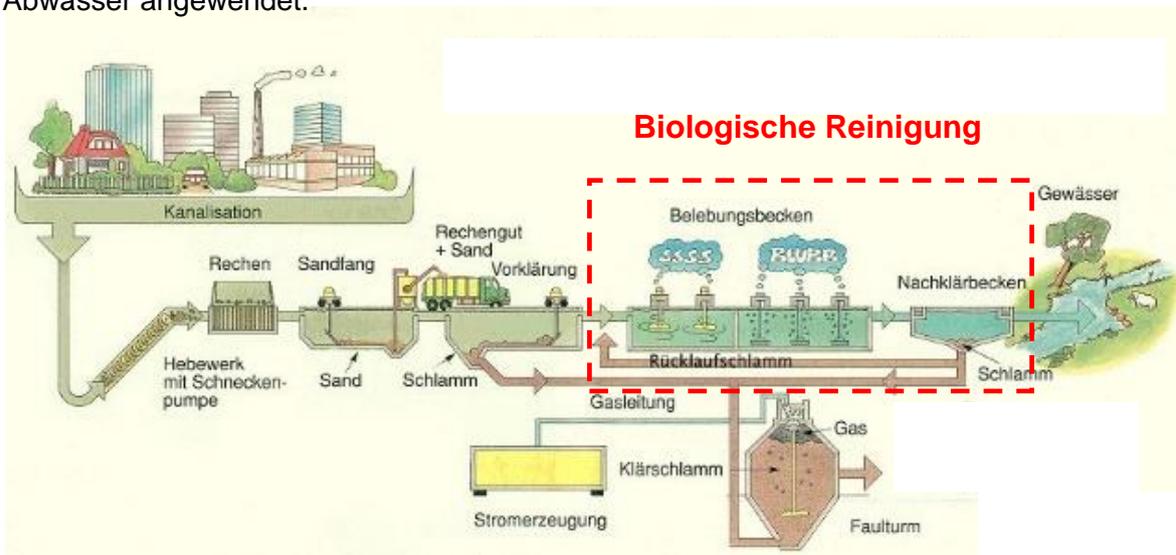
Für ausführlichere Informationen siehe auch unter www.arauntermarch.ch.

10.1 Belebungsbecken

Die Belebungsanlage gehört zur biologischen Reinigung. Die biologische Reinigung wird auch als 2. Reinigungsstufe bezeichnet.

Die biologische Abwasserreinigung umfasst den leistungsfähigsten Teil einer modernen Abwasserreinigungsanlage. Wir unterscheiden zwei Hauptgruppen von Verfahren, das Belebtschlammverfahren mit Mikroorganismen, die im Abwasser suspendiert sind (schweben) und die Tropfkörperverfahren, mit Mikroorganismen, die auf Bewuchsflächen fixiert sind, an denen das zu reinigende Abwasser vorbeifliesst. Heute können wir sehr viele unterschiedliche Prozesse (Vorgänge) in die biologische Reinigung hineinprojizieren, sodass viele verschiedene Reinigungsprobleme mit solchen Verfahren gelöst werden können. (Quelle: Gujer Willi, Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag, 3. Auflage).

In der ARA Untermarch wird das Belebtschlammverfahren zur biologischen Reinigung der Abwässer angewendet.



Nach der mechanischen Reinigung befinden sich noch gelöste Stoffe, hauptsächlich Harnstoffe (Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindungen) und Phosphate im Abwasser. Diese werden in der biologischen Reinigungsstufe entnommen.

Dazu werden in den Belebungsbecken spezielle Mikroorganismen gezüchtet, das heisst, es wird dafür gesorgt, dass sich in diesen Becken vor allem Bakterien mit unterschiedlichen Eigenschaften ansiedeln und vermehren können. Die Becken, entweder rund oder rechteckig gebaut, bestehen aus zwei Bereichen, nämlich einem belüfteten (aeroben) und einem unbelüfteten (anaeroben) Teil. Im Belebungsbecken werden zuerst gelöste organische Kohlenstoffverbindungen (Kohlenhydrate, Eiweiße und noch verbliebene Fette) durch die Bakterien abgebaut. Dann erfolgt eine Elimination von Stickstoff- sowie Phosphatverbindungen.

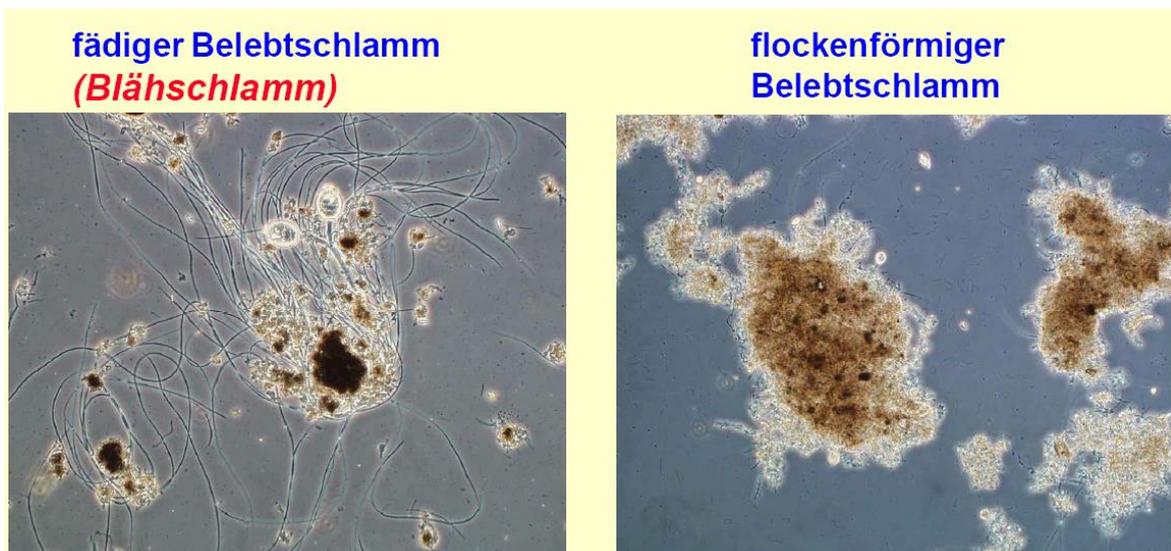
Stickstoff und Phosphor sind Düngemittel, die in hoher Konzentration zu einer Eutrophierung (Überdüngung) des Gewässers und damit zu einem verstärkten Algenwachstum führen können.

Ca. die Hälfte des Abwassers wird in der ARA Untermarch am Ende der Biologie an den Anfang zurückgeführt (rezirkuliert). Somit gelangt das umgewandelte Ammonium als Nitrat in die vorgeschaltete Denitrifikation. Darin wird mit Hilfe der Bakterien ohne Sauerstoff und leicht verfügbarem Kohlenstoff das Nitrat in Kohlendioxid und Luftstickstoff veratmet. Danach wird im Belüftungsbecken der restlich verfügbare Kohlenstoff des Rohabwasserzuflusses zu Kohlendioxid umgewandelt. Gleichzeitig beginnen die Nitrifikation, wobei das Ammonium (NH_4) in zwei Schritten zu Nitrit (NO_2 , Fischgift) und dann zu Nitrat (NO_3) umgewandelt wird und die Phosphorfällung, wobei sich das Phosphat und das Fällmittel zu einer fast unlöslichen Verbindung vereinigen.

Der Stickstoff kommt hauptsächlich über Harnstoffe wie Urin (Stickstoff-Wasserstoff-Verbindung) in die Kläranlage. Im belüfteten Teil des Belebungsbeckens wird er von Bakterien in Nitrit und Nitrat umgewandelt (Nitrifikation). Dazu entnehmen die Bakterien dem Harnstoff den Wasserstoff und ersetzen ihn durch den Sauerstoff, der durch die Belüftung zugeführt wird. Das nitrathaltige Abwasser wird dann in den unbelüfteten Teil der Anlage zurückgeführt; das Nitrat wird hier, wie oben geschildert, denitrifiziert, d. h. in elementaren Stickstoff (gasförmig) und Sauerstoff zerlegt.

Die folgende Abbildung zeigt zwei mikroskopische Aufnahmen von Schlammflocken. Die Blähschlammflocke (linkes Bild) ist von fadenförmigen Bakterien durchwuchert. Dies macht sie voluminös und führt zu schlechten Absetzeigenschaften, was den Betrieb des folgenden Nachklärbeckens massiv stört. Blähschlamm ist auf der ARA unerwünscht. Ideal ist der kompakte flockenförmige Belebtschlamm im rechten Bild.

Belebtschlammflocken



Zum Nachklärbecken siehe nächste Seite.

10.2 Nachklärbecken

Durch hydraulische Verdrängung gelangt das Belebtschlamm-Abwasser-Gemisch ins nachfolgende Nachklärbecken, wo der Schlamm als Folge der Gravitation nach unten aussedimentiert und eingedickt (aufkonzentriert) wird. Das überstehende, gereinigte Wasser wird dekantiert (Der Ausdruck Dekantieren bezeichnet den Prozess der Abtrennung eines ungelösten Stoffes aus einem Flüssigkeitsgemisch); es enthält noch die nicht eliminierbaren gelösten Stoffe, sowie eine geringe Restkonzentration von suspendierten Stoffen.

Das Sediment aus dem Nachklärbecken wird als Rücklaufschlamm ins Belebtschlammbecken zurückgeführt, sodass dort die gewünschte Schlammkonzentration eingehalten werden kann. In der kommunalen Abwasserreinigungsanlage wird der Belebtschlamm ca. 20 – 50 mal im Kreise geführt (Konzentration der Bakterien im Belebungsbecken gegenüber Verfahren ohne Rückführung um diesen Faktor höher).

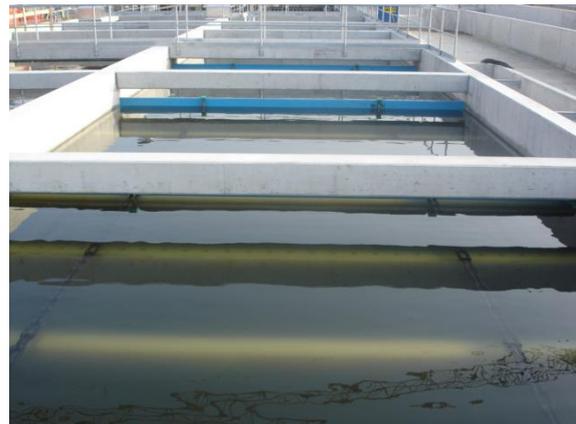
Die Vermehrung der Bakterien bzw. der Zuwachs wird in Form von Überschussschlamm vom Sediment des Nachklärbeckens abgetrennt und der Schlammbehandlung zugeführt.

Im Zulaufbereich wird durch Einbauten (z.B. eine Prallwand) die Bewegungsenergie des Zuflusses verwirbelt. Dadurch sollen die Wasserteilchen langsamer und verteilt auf die ganze Beckenbreite zum Ende des Beckens fließen und die sedimentierbaren Stoffe sich absetzen. Beim Beckenablauf verhindert eine Tauchwand, dass Schwimmstoffe, die leichter als Wasser sind und sich an der Wasseroberfläche ansammeln, direkt in den Ablauf gelangen.



Nachklärbecken leer

Aufnahme am 17.02.2006



Nachklärbecken in Betrieb

Aufnahme am 17.03.2006

Vom Ablauf des Nachklärbeckens wird das gereinigte Abwasser über eine Kanalisationsleitung in den Zürichsee eingeleitet. Da dieses Wasser immer noch mit organischen Spurenstoffen (sogenannte Mikroverunreinigungen) belastet ist, hat der Gesetzgeber entschieden, dass die ARA Untermarch (wie auch viele andere Abwasserreinigungsanlagen in der Schweiz) bis spätestens 2040 in einer nächsten Stufe diese Mikroverunreinigungen entfernen muss.

Mikroverunreinigungen sind organische Spurenstoffe, die in sehr tiefen Konzentrationen in den Gewässern vorkommen (Milliarden- bis Millionstel-Gramm pro Liter). Einige von ihnen können sich bereits in diesen tiefen Konzentrationen auf Wasserlebewesen schädigend auswirken. Im Trinkwasser sind sie ohnehin nicht erwünscht.

Nähere Angaben dazu, wie auch die Behandlung des anfallenden Schlammes finden sich im Jahresbericht 2016/2017 oder später.