

Jahresbericht 2019

Inhalt

Organe der ARA Rhein	3
Einzugsgebiet	3
Editorial	4
Bemerkungen zum Geschäftsbericht 2019	5
Betriebsbericht – 2019 auf einen Blick	6
Betriebs- und Investitionskosten	7
2019 in Zahlen	8
Ökobilanz Phosphor Rückgewinnungsverfahren	11
Bericht der Revisionsstelle	15
Bilanz per 31.12.2019	16
Erfolgsrechnung	18
Flotation - was steckt dahinter	19

Organe der ARA Rhein

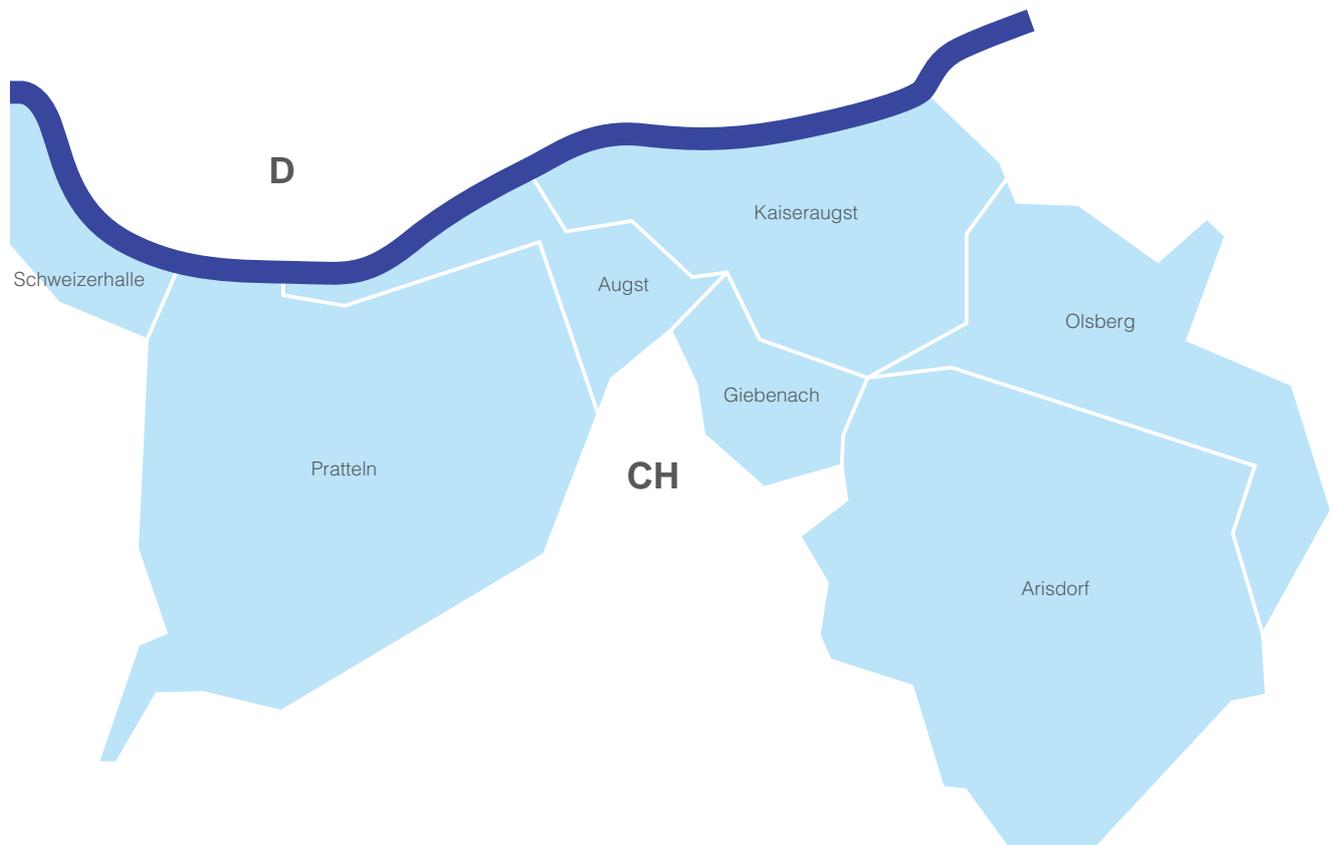
Verwaltungsrat

Dr. Dieter Regnat (Präsident)
RR Dr. Anton Lauber (Vizepräsident)
Dr. Wolfgang-Erwin Bächle
Dr. Michael Bammatter
Dr. Thomas Eizenhöfer
Dr. Severin Müller (bis Dezember 2019)
Pascal Bürgin
Roger Kiffer (ab Dezember 2019)

Geschäftsleitung

Peter Müller (Vorsitzender)
Dr. Richard Däppen
Dr. Thomas Guettinger
Pascal Hubmann
Michael Oertlin
Daniel Rickenbacher (Stv. Vorsitzender)
Christine Sutter

Einzugsgebiet



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Durch die Übernahme der Infrapark Baselland AG sowie der Infrastrukturanlagen und Service-Betriebe der Novartis am Standort Schweizerhalle durch die deutsche GETEC Group wurde die Infrapark Baselland AG (ab 1.1.2020 GETEC PARK.SWISS AG) im Geschäftsjahr 2019 zum grössten Aktionär der ARA Rhein AG mit einem Aktienanteil von beinahe 50%. Frachtmässig grösster Einleiter ist aber nach wie vor die Firma Bayer CropScience (Schweiz) AG, die darüber hinaus einen grossen Teil ihres Abwassers in der Abwasservorbehandlungsanlage der Firma GETEC PARK.SWISS zusätzlich behandeln lässt, bevor dieses der ARA Rhein zur Endbehandlung zugeführt wird.

Wie schon in den Vorjahren waren die eingeleiteten TOC-Frachten aus der Industrie auf einem tiefen Niveau und lasteten die Kapazität der ARA Rhein trotz etwas erhöhter Einleitungen durch die angeschlossenen Gemeinden nur noch zu ca. 50% aus. Mit einer solch schwachen Auslastung der ARA Rhein muss man auch im Jahr 2020 rechnen, wobei wegen der Coronakrise die Kapazitätsauslastung auf bis zu einem Drittel sinken könnte. Die damit verbundenen hohen Leerkosten sind eine grosse finanzielle Belastung für die Einleiter von Abwasser.

Alle gesetzlichen Anforderungen an die Reinigungsleistung der Abwasserreinigungsanlage konnten eingehalten werden. Die Werte für die gesamten unlöslichen Stoffe (GUS) im Auslauf der ARA Rhein AG konnten noch vor der Inbetriebnahme der Flotation auf 24 mg/l gesenkt werden. Die Flotation wurde Ende 2019 erfolgreich in Betrieb gesetzt, die Elimination der Feinanteile aus dem Auslauf der Biologiestufe 1 war effizienter als erwartet. Leider führten

die oben erwähnten sehr tiefen Frachten aus den Industriebetrieben dazu, dass die Flotation vorübergehend ausser Betrieb gesetzt werden musste, da sonst die Biologie in der Biologiestufe 2 wegen zu wenig «Futter» hätte zusammenbrechen können. Ein nachhaltig tiefer GUS-Wert kann erst nach der Inbetriebnahme des Mischwasserbeckens für die kommunalen Abwässer erwartet werden. Wie schon in den Vorjahren zeigte sich auch 2019, dass die Investitionen in die Abluftreinigungsanlagen der ARA Rhein AG den erwünschten Effekt einer nachhaltigen Geruchselimination zeigen.

Erfreulicherweise blieb die ARA Rhein in der Berichtsperiode unfallfrei. Mit dem Aufruf, unsichere Zustände zu melden, konnte man das Bewusstsein der Mitarbeitenden wesentlich steigern und so präventive Massnahmen erfolgreich ergreifen.

Die ARA Rhein AG investierte 2019 CHF 6.2 Mio. für den Endausbau der Flotation inkl. Abluftbehandlung, Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit der Anlage und für verschiedene Sanierungsmassnahmen.

In den kommenden Jahren werden wesentliche Investitionen in die Ertüchtigung der Anlage getätigt werden müssen. 2020 und 2021 werden Pilotierungen zeigen, mit welchen Ertüchtigungsmassnahmen die Anforderungen an eine Stickstoff- und Phosphorelimination erfüllt werden können. Mit einer Implementierung dieser Massnahmen kann 2022 gestartet werden.

2020 wird es zu grösseren Veränderungen im Verwaltungsrat kommen. Vier Verwaltungsräte werden ihren Rücktritt einreichen und durch neue Vertreter der Industrie und des Kantons ersetzt. So werde auch ich als Mitglied des Verwaltungsrates und VR-Präsident zurücktreten. Ich möchte mich an dieser Stelle bei meinen Kollegen im Verwaltungsrat für die gute Zusammenarbeit recht herzlich bedanken und – auch im Namen aller Verwaltungsräte – Herrn Peter Müller und seinem Team für die hervorragende Leistung ein grosses Lob aussprechen. Sie haben gemeinsam dafür gesorgt, dass sich die Reputation der ARA Rhein in den letzten Jahren auch in der breiten Öffentlichkeit markant verbessert hat.



Dr. Dieter Regnat

Präsident des Verwaltungsrates

Bemerkungen zum Betriebsjahr 2019

Einleitung

Durch die weitere Reduktion der Produktionsvolumen in der Region Schweizerhalle, werden auch immer weniger Abwässer und Frachten in die ARA Rhein eingeleitet. Auf der einen Seite führt dies erfreulicherweise zwar zu mehr Reserven auf der ARA Rhein und dadurch zu sehr guten Abbauleistungen der Einleitfrachten. Zum andern aber auch dazu, dass die bestehenden Prozesse und Anlagen deutlich überdimensioniert sind. Dies hat zur Folge, dass die ARA Rhein mit hohen „Blindleistungen“ zu kämpfen hat und auch die verfahrenstechnischen Prozesse nicht in ihrem optimalen Operationsfenster betrieben werden können. Durch geplante industrielle Neuansiedlungen im heutigen GETEC PARK.SWISS erhofft sich die ARA Rhein eine teilweise Kompensation der weggefallenen Abwassermengen.

Betrieb

Im 2019 lag die Auslastung beim TOC und BSB₅ der ARA Rhein noch bei 40 - 60 Prozent. Dies hat zur Folge, dass diverse Prozessstufen auf Grund ihrer Überdimensionierung in einem energetisch ungünstigen Bereich gefahren werden müssen.

Im Bereich der Abbauleistungen beim TOC und BSB₅ hat die ARA Rhein die behördlichen Vorgaben deutlich übertroffen. So lag der BSB₅- Abbau teilweise bei 99% gegenüber einem Grenzwert von minimal 85%.

Personal

2019 blieb die ARA Rhein unfallfrei! In einer laufenden Aktion wurden durch die Mitarbeiter fast 100 unsichere Zustände gemeldet und grösstenteils verbessert oder gar eliminiert. Das gesamte Personal wurde 2019 in einem Wiederholungskurs im Umgang mit Feuerlöschmitteln geschult. Im Sommer durfte die Belegschaft im Rahmen eines Teamausfluges während eines Foxtrails die versteckten Geheimnisse der schönen Stadt Luzern entdecken. Vielen Dank an die Personalvertretung für die tolle Organisation!

Projekte

Das Geschäftsjahr 2019 stand ganz im Zeichen der Flotation. Diese Anlage hat die Aufgabe, den Feststoffgehalt im Ablauf der Biologie 1 resp. im Zulauf der Biologie 2 zu reduzieren. Diese Reduktion wird benötigt, um zukünftig das notwendige Schlammalter in der Biologie 2 zu erreichen, damit eine zukünftig geforderte, stabile Stickstoffelimination erst ermöglicht wird. Die Flotation wurde im Vorjahr ausgiebig pilotiert. Wie geplant konnte die neue Anlage im vierten Quartal in Betrieb genommen und Ende Jahr in einem erprobten und stabilen Zustand abgenommen werden.

Nebst einigen, kleineren Projekten wurde mit einem multidisziplinären Team an der Ausarbeitung der nächsten, zukunftsweisenden Pilotierung gearbeitet. Es geht um die oben erwähnte Stickstoffelimination. Damit die ARA Rhein für ihre einzigartige Anwendung mit ihrem sehr speziellen Abwassermix das richtige Verfahren für diese Aufgabe auswählen kann, müssen mögliche Technologien auf ihre Eignung sowie ihre Investitions- und Betriebskosten hin pilotiert werden. Ende 2019 konnte einem Expertenteam aus Vertretern der Aktionärsfirmen, dem Kanton Basellandschaft und dem Amt für Umwelt und Energie Basellandschaft ein Pilotierungsplan und das entsprechende Budget vorgelegt werden. Die Pilotierung der verschiedenen Verfahren wird Mitte 2020 starten. Belastbare Ergebnisse werden Ende 2021 erwartet.



Peter Müller

Vorsitzender der Geschäftsleitung

Betriebsbericht – 2019 auf einen Blick

Behörden

Amt für Umweltschutz und Energie / Lufthygieneamt

Die Leistungsdaten im Bereich Abwasserreinigung und Luftreinhalteverordnung wurden mit dem Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) und dem Lufthygieneamt (LHA) an zwei Aufsichtssitzungen besprochen. An beiden Sitzungen haben beide Amtsstellen festgestellt, dass die in der Bewilligung festgelegten Anforderungen erfüllt wurden.

Organisation / Information

Änderungen Verwaltungsrat

Durch den Kauf der Infrapark Baselland AG und der Übernahme der Infrastrukturanlagen der Novartis Pharma Schweizerhalle AG durch die deutsche GETEC Group gingen auch die Aktien der Infrapark Baselland AG und der Novartis Pharma Schweizerhalle AG per 1. Januar 2019 an die GETEC Group bzw. an die Infrapark Baselland AG über.

Im Dezember 2019 hat Herr Dr. Severin Müller den Verwaltungsrat der ARA Rhein AG seitens SI-Group verlassen und wurde durch Herrn Roger Kiffer ersetzt.

Personal / Administration

Mitte Jahr hat uns ein EMSR- Techniker verlassen. Dieser Abgang konnte erfreulicherweise per 1. Juni 2019 durch einen sehr kompetenten Nachfolger ersetzt werden.

Am 1. August hat ein neuer Werkstattleiter seine Arbeit aufgenommen. Sein Vorgänger hat ab diesem Zeitpunkt eine neue Funktion als Unterhaltsplaner übernommen mit dem Ziel, grosse Revisionen in deutlich kürzerer Zeit durchzuführen.

Personalbestand

Am 31. Dezember 2019 lag der Personalbestand der ARA Rhein AG bei 34 Mitarbeitenden resp. 32.4 FTE's mit Festanstellung.

Sicherheit / Besondere Vorkommnisse

Sicherheit

Am 6. November 2019 fand der jährliche SiOeko-Tag auf der ARA Rhein statt. Dieser ist für alle Mitarbeiter obligatorisch. Diesjährige Hauptthemen waren: Sicheres Abschalten von Anlagen (Lock-Out/Tag-Out), Absturzsicherung und sicherer Umgang mit Elektrizität. Ebenfalls wurden 2019 alle Mitarbeiter im Umgang mit Löschmitteln geschult.

Betriebsunfälle

2019 war für die ARA Rhein ein betriebsunfallfreies Jahr. Leider ereigneten sich Nichtbetriebsunfälle, von denen zwei zu längeren Absenzen geführt hatten.

Seit 2019 werden seitens aller Mitarbeiter unsichere Zustände auf der ARA Rhein gemeldet und erfasst. Die Anzahl Meldungen werden als bonusrelevante Kennzahl ausgewertet. 2019 wurden durch die 34 Mitarbeiter gesamthaft rund 100 unsichere Zustände gemeldet. Viele davon konnten sofort behoben werden. Aus einigen solcher Zustände resp. Situationen ergaben sich kleinere Projekte, für welche im Geschäftsjahr 2020 ein nicht unerheblicher Frankenbetrag budgetiert werden durfte.

Besondere Vorkommnisse

Durch die Konkurseröffnung bei Rohner AG in Pratteln fällt für die ARA Rhein ein Einleiter und damit verbunden Fracht weg.

Betriebs- und Investitionskosten (ohne Kapitaldienst)

Kostenarten	Klärbereich	Abluft- reinigung	Schlamm- behandlung*	Infrabetriebe	Total
	CHF	CHF	CHF	CHF	
Personal	1'388'042	756'715	1'757'648	787'049	4'689'453
Energien	752'465	398'693	701'386	112'262	1'964'805
Instandhaltung	909'463	146'205	584'679	356'911	1'997'259
Betriebsmittel	622'215	114'982	556'978	106'881	1'401'055
Dienstleistungen	23'039	0	30'400	330'343	383'781
Entsorgung	61'807	0	673'744	55'078	790'629
Übriger Aufwand	19'763	3'794	10'544	119'831	153'932
Total Aufwand					11'380'914
diverser Ertrag	-29'678	0	-163'441	-5'119	-198'238
Ertrag Fremdgeschäft					-2'385'332
Total Betriebskosten					8'797'344

Investitionen	2016	2017	2018	2019
	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF
	19.200	8.88	7.338	6.18

* inkl. Rauchgasreinigung



2019 in Zahlen

Zulauf

Industrie		2019	2018
Abwassermenge	Mio. m ³	1,704	1,711
BSB ₅	Tonnen	4'018	4'547
BSB ₅	mg/l	2'026	2'203
TOC	Tonnen	3'220	3'110
TOC	mg/l	1'497	1'394
Acidität	Tonnen CaO	1'794	1'334

Kommunal

Abwassermenge	Mio. m ³	3,298	3,174
BSB ₅	Tonnen	403	413
BSB ₅	mg/l	126	134
TOC	Tonnen	297	298
TOC	mg/l	98	101

Sonstige

Fremdabwässer	m ³	8'388	7'754
	Tonnen TOC	93	70
Brauchwasser	Mio. m ³	0,839	0,830
Trinkwasser	Mio. m ³	0,004	0,0109

Elimination

	GW	2019	2018
BSB ₅ -Elimination	% 85	99	99
TOC/DOC-Elimination	% 85	91	92

Schlammbehandlung

Klärschlamm eigen	Tonnen TS	6'109	6'244
Fremdschlamm dick	Tonnen TS	4'142	3'228
Fremdschlamm dünn	Tonnen TS	345	1'078
Summe	Tonnen TS	10'596	10'550

Entsorgung

Rechengut	Tonnen	152	104
Sandfanggut	Tonnen	24	22
Asche	Tonnen TS	7'572	7'220

Abkürzungen

BSB₅ Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
TOC Total organischer Kohlenstoff
DOC Gelöster organischer Kohlenstoff
GUS Gesamt ungelöste Stoffe

TS Trockensubstanz
VOC Flüchtige organische Verbindungen
NMVOC VOC ohne Methan
NOx Stickoxide

SO₂ Schwefeldioxid
CO Kohlenmonoxid
GW Grenzwert

Die Abwassermenge der Industrie blieb annähernd unverändert. Trotzdem ist die eingeleitete TOC-Fracht weiter rückläufig, da immer mehr Produktionsabwässer via AVORA vorbehandelt werden. Die oxidative Behandlung eliminiert einen Teil des TOC und resultiert in einem geringeren Anteil für den biologischen Abbau.

Keine nennenswerten Veränderungen, da die Bevölkerungszahl im Einzugsgebiet relativ stabil blieb.

Durch eine weitere Verstärkung der Akquisition von Fremdgeschäften konnte die Menge an Fremdabwässern erneut erhöht werden. Dies dient vor allem der Auslastung resp. der Versorgung der Biologie 1 mit Nährstoffen.

Sowohl bei der TOC- als auch bei der BSB₅- Elimination kann die ARA Rhein ein sehr hohes Niveau vorweisen. Wo bei die tiefe Auslastung der Anlage hilft. Allerdings bringt eine tiefe Auslastung nicht automatisch eine hohe Elimination von TOC und BSB₅. Die Fahrweise der Anlagen muss den tiefen Frachten laufend angepasst werden.

Dank unseren Akquisitionsbemühungen hat die Menge an Fremdschlamm dick um beinahe 30% zugenommen. Dank dieser Zunahme ist es uns erneut gelungen, die Schlammverbrennung auf einem stabil hohen Durchsatz zu betreiben.

Die gesteigerten Mengen an Fremdschlamm haben auch die Menge an deponierter Asche ansteigen lassen.

Energien

Verbrauch		2019	2018
Elektrische Energie	Mio. kWh	11,0	10,9
Alternat. Brennstoffe	Mio. kWh	31,7	31,2
Heizöl	Mio. kWh	0,5	0,5
Erdgas	Mio. kWh	2,4	2,3
Summe	Mio. kWh	46	45
Wärmelieferung			
Wärmeverb. Grüssen	Mio. kWh	11,097	9,105

Ablauf

		GW		2019	2018
GUS	Tonnen		162	186	
GUS	mg/l	40	24	27	
BSB ₅	Tonnen		55	74	
BSB ₅	mg/l	20	8	12	
DOC	Tonnen		323	292	
DOC	mg/l		49	44	
PO ₄ -P	Tonnen		17,0	14,0	
Nickel	mg/l	2	0,01	0,01	
Chrom (total)	mg/l	0,1	<0,01	<0,01	
Zink	mg/l	2	0,04	0,04	
Kupfer	mg/l	0,5	<0,01	0,01	
Blei	mg/l	0,5	<0,01	<0,01	
Cadmium	mg/l	0,1	<0,01	<0,01	
Quecksilber	mg/l	0,0	<0,005	<0,005	

Abluft

Biofilter		GW		2019	2018
NMVOG	Tonnen		1,2	0,6	
NMVOG	mg/Nm ³	50	10	5	

Kohlefaseranlage

VOC	Tonnen		0,88	0,57
VOC	kg/h	3	0,10	0,07

Rauchgas Schlammbehandlung

NO _x	Tonne		3,1	3,1
NO _x	mg/Nm ³	80	26	27
SO ₂	Tonne		3,8	3,3
SO ₂	mg/Nm ³	50	30	28
CO	Tonne		1,2	1,1
CO	mg/Nm ³	50	12	11

Spezifische Kosten Abwasser (Inkl. Schlammbehandlung)

Kommunal	CHF/m ³	0,41	0,44
Industrie	CHF/m ³	4,44	4,55

Der Verbrauch an Brennstoffen und Elektrizität blieb 2019 gegenüber Vorjahr praktisch konstant. Durch die gesteigerten Fremdschlammengen konnte der spezifische Energieverbrauch aber gesenkt werden. Nach wie vor macht der ARA Rhein die sehr tiefe Auslastung des industriellen Teils der Anlage zu schaffen. Da diverse Verfahrensstufen im Bereich der biologischen Abwasserbehandlung in ihrer Leistung nicht weiter reduziert werden können, steigt mit sinkender Fracht derer spezifischer Energieverbrauch stetig an. Nur dank kontrollierter Anpassungen der Fahrweise dieser Anlagen, wurde ein Anstieg des spezifischen Verbrauchs verhindert. Da die EBL ihr Fremdwärmenetz im Raum Pratteln/Liestal laufend weiter ausbaut, ist die ARA Rhein in der Lage, fast das ganze Jahr ein Maximum an Abwärme in diesen Wärmeverbund einzuspeisen. Dies hilft zum einen den Verbrauch an fossilen Wärmeträgern in Haushaltungen und Industrie zu reduzieren. Zum andern ist es eine sehr sinnvolle Nutzung der vorhandenen Abwärme, die durch die Verbrennung des Klärschlammes anfällt.

Dank sehr stabilen Prozessen auf der ARA Rhein konnte der GUS nochmals weiter gesenkt werden. Trotzdem liegt das Jahresmittel mit 24mg/l immer noch über dem gesamtschweizerischen Grenzwert von 20mg/l, was wiederum die Investition in die Flotation und den ab 2020 geplanten Bau des Mischwasserbeckens als richtigen Entscheid bestätigt. Die ARA Rhein verfügt nach wie vor über einen erhöhten Grenzwert von 40 mg/l. Da dieses Mischwasserbecken die heutigen Stossbelastungen bei Starkregenfällen eliminieren wird, werden wir die Peaks an GUS-Fracht in den Rhein vermeiden können. Im Bereich der Schwermetalle gab es zu keinem Zeitpunkt des Jahres nennenswerte Veränderungen oder Anstiege.

Bei den Rauchgasen der Schlammverbrennung macht sich ebenfalls eine stabil hohe Auslastung des Wirbelbett-Ofens bemerkbar. Durch wenige Abstell- und Anfahrphasen läuft die Verbrennung in einem optimaleren Bereich als bei einer Teilauslastung. Ebenfalls wurde – ausser während der Revision des neueren Ofens – vermieden, den alten Ofen zu betreiben. Die aufgeführte Kohlefaseranlage reinigt die Abluft des Pumpwerks im Areal Schweizerhalle. Die RTO erreichte 2019 eine Verfügbarkeit von 94%. Dies ist, in Anbetracht dessen, dass die RTO im ersten Halbjahr mehrmals ungeplant für Reinigungen abgestellt werden musste, ein hervorragender Wert. Ab 2020 wird die RTO geplant zweimal jährlich für Reinigungen und Revisionen abgestellt werden, um derartige unplanmässige Ausfälle zu vermeiden.

Dank vieler kleiner Optimierungen in den Prozessen und auch durch die weitere Steigerung des Schlammgeschäftes konnten die spezifischen Kosten für die Abwasserreinigung gesenkt werden.



Ökobilanz Phosphor-Rückgewinnungsverfahren

Variantenstudie - Masterthesis MAS Umweltechnik und -management 2020 von Roger Hurschler

Ausgangslage

Phosphor als essentieller Baustein für organisches Leben ist ein begrenzter Rohstoff, 95% der weltweiten Phosphatförderung gehen in die Dünger- und Tierproduktion. Die geogenen Phosphatgestein-Reserven reichen noch für rund 300 Jahre. Trotzdem ist der stark umweltbelastende Abbau und der verschwenderische Umgang mit Phosphor und seinen Produkten alles andere als nachhaltig. Der Bund schreibt ab 2026 vor, den Phosphor-Kreislauf in der Schweiz zu schliessen und aus Siedlungsabfällen, kommunalem Abwasser, kommunalem Klärschlamm, Klärschlammasche, Tier- und Knochenmehl Phosphor zurückzugewinnen. Auch die ARA Rhein AG ist von dieser Pflicht betroffen. In dieser Arbeit wird die Frage beantwortet, welches für die Industriekläranlage ARA Rhein AG - eine der grössten ihrer Art in der Schweiz - aus verfahrenstechnischer und ökologischer Sicht das sinnvollste Phosphor-Rückgewinnungs-Verfahren aus Abwasser oder Klärschlamm bzw. Klärschlammasche ist.

Vorgehensweise / Methodik

Zunächst wurden die rechtlichen Grundlagen ermittelt. Mittels Güterflussanalyse wurden die Phosphor-Massenflüsse der ARA Rhein AG identifiziert und bewertet, um die Verfahrenswahl auf den optimalen Einsatzbereich einzugrenzen. In einer gewichteten Multikriterien-Analyse wurden existierende Phosphor-Rückgewinnungs-Verfahren auf ihre technische Eignung und ihr Phosphor-Rückgewinnungspotential überprüft. Für die beiden Szenarien wurden insgesamt drei Verfahren anhand einer Life Cycle Analysis (LCA, Ökobilanz) betreffend ihrer Umweltauswirkungen bewertet. Die Verfahren wurden bilanziert und einer Wirkungsabschätzung bezüglich ihrer Umweltbelastung unterzogen. Zwecks Sensibilitätsbestimmung wurde einerseits gegenüber Phosphorsäure, welche im globalen Markt gehandelt wird und andererseits gegenüber einer dem schweizerischen Markt entsprechend Qualität verglichen.

Rechtliche Grundlagen und Konsequenzen

Umweltrechtlich ist der Abwasserteil der ARA Rhein AG von der Phosphor-Rückgewinnungspflicht ausgenommen, da die ARA mit mehr als 80% industrieller Kohlenstofffracht von der Rückgewinnungspflicht entbunden ist. Dies gilt allerdings nicht für den abfallrechtlichen Teil, die Monoverbrennung. Der Entwurf der Vollzugshilfe zur VVEA lässt wichtige Fragen zum Spezialfall der ARA Rhein AG offen. Daraus liessen sich zwei Szenarien ableiten:

- Szenario phosphorarm: freiwillige Phosphor-Rückgewinnung im Abwasserteil mit verhältnismässig wenig aufwändigen Verfahren zwecks Kreislaufschliessung / Ersatz der Phosphorsäuredosierung zur Nährstoffversorgung der Mikrobiologie.
- Szenario phosphorreich: eine gemeinsame Phosphor-Rückgewinnung aus sämtlichen in kommunalen und industriellen Klärschlämmen bzw. Klärschlammasche vereinten Strömen.

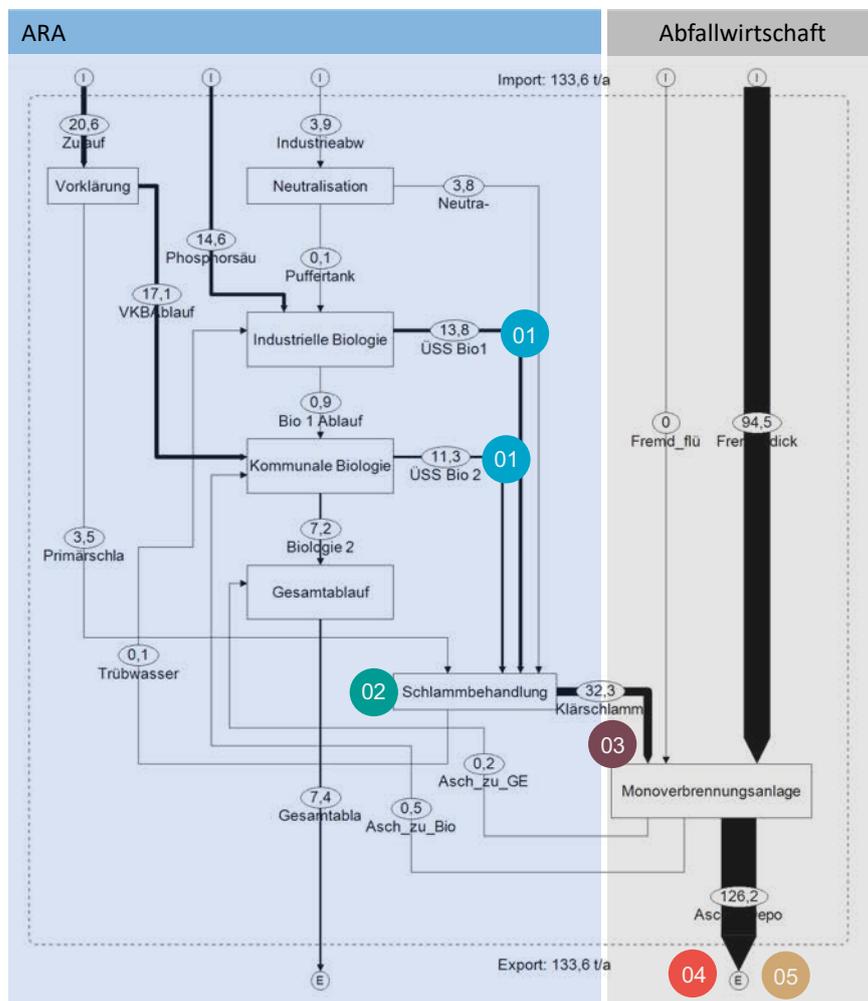


Abb. 1: Phosphorströme ARA Rhein AG

Güterflussanalyse und Verfahrenswahl

Mittels Auswertung bestehender Routineanalysedaten und zusätzlich erhobener Analysen wurden die Massenflüsse an Phosphor auf der ARA Rhein ermittelt. Die grössten Phosphorströme in der Biologie wurden in den Überschussschlämmen identifiziert; der Phosphor stammt aus dem kommunalen Abwasserzulauf sowie aus der Phosphorsäuredosierung in die industrielle Biologiestufe. Die weitaus grössere Phosphorfracht wurde im Fremd-Klärschlamm aus anderen ARAs identifiziert. Aus insgesamt 26 bekannten Verfahren, welche an unterschiedlichen Prozessstufen einer Kläranlage zur Anwendung kommen können, konnte die Auswahl auf 7 Verfahren reduziert werden. Mittels gewichteter Multikriterienanalyse (Nutzwertanalyse) wurden die bestgeeigneten Verfahren bestimmt. Im phosphorarmen Szenario wurden die beiden Verfahren Stuttgart und Gifhorn einer Ökobilanz unterzogen, im phosphorreichen Szenario das Ecophos-Verfahren.

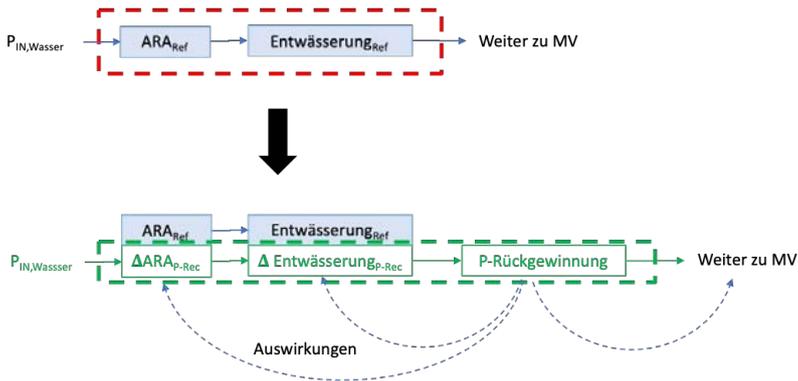


Abb. 2 Systemgrenze Abwasserreinigungsanlage

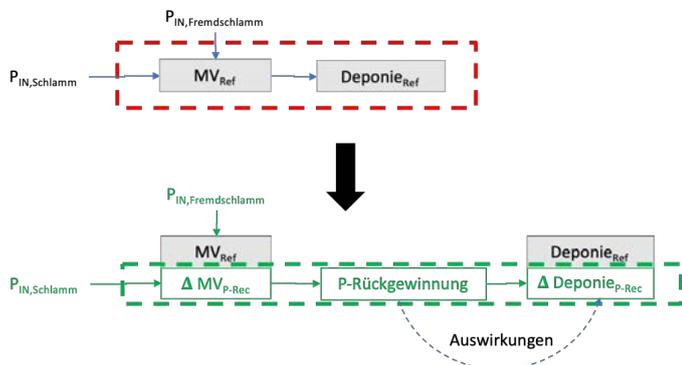


Abb. 3 Systemgrenze Abfallverwertungsanlage

Asche eine negative Ökobilanz auf. Der Quervergleich zu anderen Verfahren oder Ökobilanzen ist aufgrund teils unterschiedlicher Systemgrenzen und -parameter nur bedingt möglich, immerhin zeigt sich ein ähnlicher Trend, was eine Plausibilisierung zulässt.

Die drei Verfahren wurden gegenüber zwei unterschiedlichen Qualitäten (worst/best case) von Primär-Phosphorsäure verglichen. Die Systemgrenze wurde um die beiden ARA-Prozesse der Abwasserreinigungsanlage und der Klärschlammverbrennung inklusive Aschedeponierung gezogen. Je nach Verfahren hat die Phosphor-Rückgewinnung Einfluss auf einen oder auf beide Prozesse. Auf Prozessebene wurde deshalb nur die Änderung im Stoff- und Energiefluss betrachtet und in der Ökobilanz ausgewertet. Das Stuttgarter-Verfahren wird mit wesentlich höheren Umweltbelastungen bewertet als die beiden Primärphosphorsäurequalitäten. Das Gifhorer-Verfahren schneidet wesentlich besser ab; dessen Umweltbelastungen liegen leicht über dem Bereich der best-case-Phosphorsäure (ecoinvent), je nach verwendeter Wirkmethode sogar deutlich unter denjenigen der worst-case-Phosphorsäure (CH-Markt). Das Ecophos-Verfahren ist für Asche aus rein kommunalem Schlamm und für Mischungen, wie sie auf der ARA Rhein AG anfallen, ökologisch sinnvoll. Die Rückgewinnung nur aus dem Eigenschlamm weist hingegen aufgrund des sehr tiefen Phosphorgehalts in der

Sensitivitätsanalyse	Netto-Umweltwirkung Verfahren P-armes Szenario [/kg H ₃ PO ₄]			
	UBP [kPt]	GWP [kg CO ₂ -eq]	CExD [MJ]	ReCiPe [mPt]
Gifhorn	6.293	2.599	62.785	194.143
Stuttgart	24.460	11.707	285.287	641.815
Stuttgart optimiert	13.770	6.591	160.614	361.330
Phosphorsäure CH-Markt	9.644	1.892	854.357	886.059
Phosphorsäure ecoinvent	5.923	1.517	50.992	184.400
Stuttgart (Phorwärts ³⁴)		20.692		

Sensitivitätsanalyse	Netto-Umweltwirkung Ecophos-Verfahren [/kg H ₃ PO ₄]			
	UBP [kPt]	GWP [kg CO ₂ -eq]	CExD [MJ]	ReCiPe [Pt]
Ecophos Referenz	0.189	-0.782	-13.594	0.119
Ecophos KSA-Mix ARA Rhein	0.736	-3.098	-54.059	0.471
Ecophos KSA-Eigenschlamm	3.537	-14.869	-259.038	2.259
Phosphorsäure CH-Markt	9.644	1.892	854.357	0.886
Phosphorsäure ecoinvent	5.923	1.517	50.992	0.184
Ecophos (Phorwärts ³⁴)		-3.161		
Phos4Life ³⁰	-2.899	-1.000	-0.990	-0.150

Tab. 1 und 2: Netto-Umweltwirkung Verfahren des phosphorarmen und -reichen Szenarios

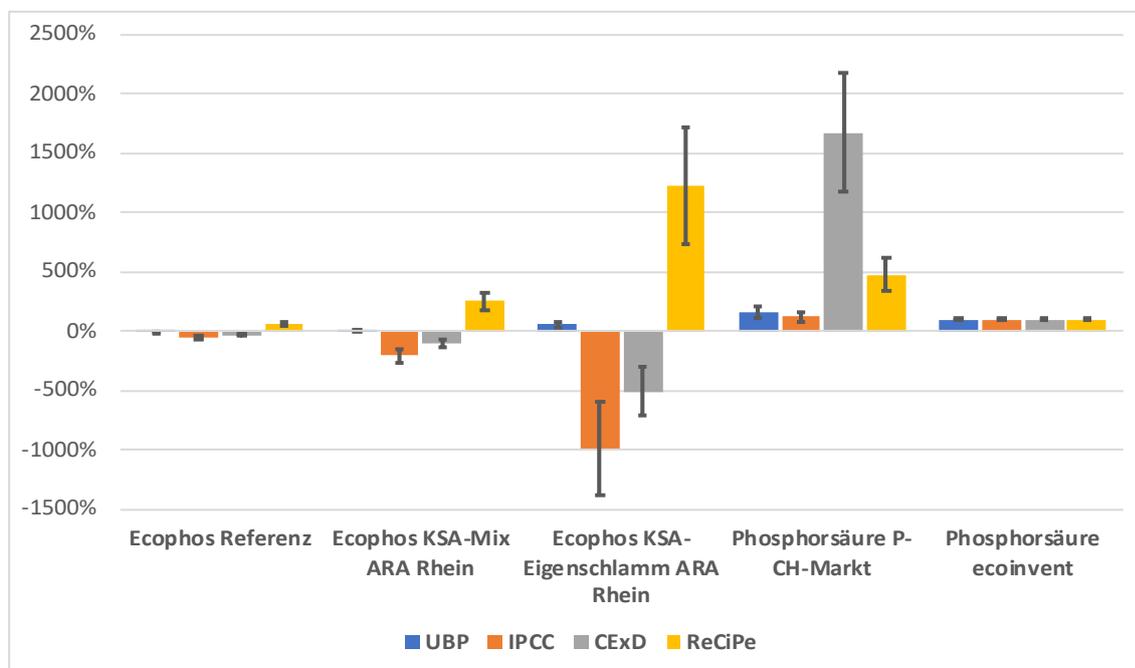
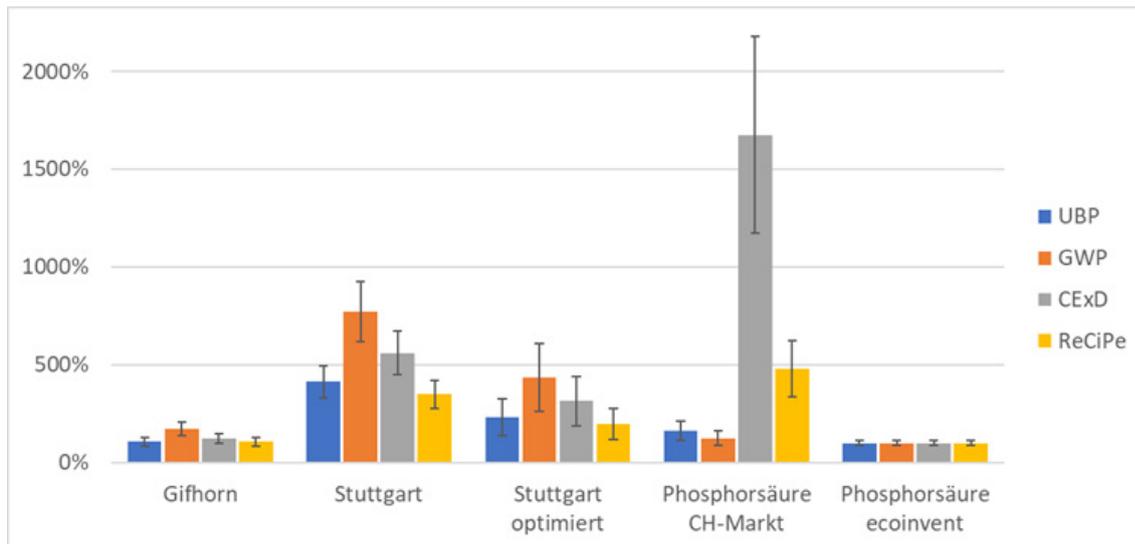


Abb. 3 und 4: Vergleich mit Wirkungsabschätzung Verfahren des phosphorarmen und -reichen Szenarios

Ergebnis und Ausblick

Für die beiden vorgestellten Szenarien ist je ein vielversprechendes Verfahren vorhanden, welches zur Anwendung gelangen könnte. Für die Rückgewinnung des Phosphors aus den Überschussschlämmen im phosphorarmen Szenario wird empfohlen, repräsentative Laborversuche unter Betriebsbedingungen durchzuführen und basierend darauf eine verfeinerte Ökobilanz und eine Nutzwertanalyse zu erstellen, mit dem Ziel, eine mögliche Anlage auszulegen. Für das phosphorreiche Szenario bleibt der Entscheidung des BAFU abzuwarten, wie der Spezialfall ARA Rhein gehandhabt wird. Gelangt die Rückgewinnungspflicht im Fremd-Klärschlamm zum Tragen, dann ist die Wirtschaftlichkeit des Ecophos- und auch anderer in der Region möglicher Verfahren zu prüfen.



Bericht der Revisionsstelle



An die Generalversammlung der
ARA Rhein AG

mit Sitz in Pratteln

Bericht der Revisionsstelle zur eingeschränkten Revision der Jahresrechnung 2019

Als Revisionsstelle haben wir die Jahresrechnung (Bilanz, Erfolgsrechnung und Anhang) der ARA Rhein AG für das am 31. Dezember 2019 abgeschlossene Geschäftsjahr geprüft.

Für die Jahresrechnung ist der Verwaltungsrat verantwortlich, während unsere Aufgabe darin besteht, die Jahresrechnung zu prüfen. Wir bestätigen, dass wir die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Zulassung und Unabhängigkeit erfüllen.

Unsere Revision erfolgte nach dem Schweizer Standard zur Eingeschränkten Revision. Danach ist diese Revision so zu planen und durchzuführen, dass wesentliche Fehlaussagen in der Jahresrechnung erkannt werden. Eine eingeschränkte Revision umfasst hauptsächlich Befragungen und analytische Prüfungshandlungen sowie den Umständen angemessene Detailprüfungen der beim geprüften Unternehmen vorhandenen Unterlagen. Dagegen sind Prüfungen der betrieblichen Abläufe und des internen Kontrollsystems sowie Befragungen und weitere Prüfungshandlungen zur Aufdeckung deliktischer Handlungen oder anderer Gesetzesverstösse nicht Bestandteil dieser Revision.

Bei unserer Revision sind wir nicht auf Sachverhalte gestossen, aus denen wir schliessen müssten, dass die Jahresrechnung nicht Gesetz und Statuten entsprechen.

Abelia Wirtschaftsprüfung und Beratung AG

Roland Wennen Auderset 

QES Qualifizierte elektronische Signatur - Schweizer Recht
Signiert auf Skribble.com

Roland Auderset
Zugelassener Revisionsexperte
Leitender Revisor

Christoph Vonden Mühl 

QES Qualifizierte elektronische Signatur - Schweizer Recht
Signiert auf Skribble.com

Christoph Vonder Mühl
Zugelassener Revisionsexperte

Basel, 26. März 2020

Beilage:

- Jahresrechnung (Bilanz, Erfolgsrechnung und Anhang)

Bilanz per 31.12.2019

Aktiven	2019	2018
	CHF	CHF
Umlaufvermögen		
Flüssige Mittel	5'747'026	7'110'253
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen gegenüber Beteiligten und Organen	3'863'097	7'319'562
gegenüber Dritten	413'549	3'133'633
Total Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	4'276'646	10'453'196
Übrige kurzfristige Forderungen gegenüber Sozialversicherungen	1'079	5'122
gegenüber Vorsorgeeinrichtung	50	18'621
gegenüber Dritten	62'403	46'787
Total übrige kurzfristige Forderungen	63'532	70'531
Aktive Rechnungsabgrenzung	2'916'853	133'349
Total Umlaufvermögen	13'004'057	17'767'329
TOTAL AKTIVEN	13'004'057	17'767'329

Passiven	2019	2018
	CHF	CHF
Kurzfristiges Fremdkapital		
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen gegenüber Beteiligten und Organen	20'242	36'500
gegenüber Dritten	913'720	1'861'196
Total Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	933'962	1'897'697
Übrige kurzfristige Verbindlichkeiten gegenüber Dritten	33'332	177'628
gegenüber Sozialversicherungen	10'700	4'569
Total übrige kurzfristige Forderungen	44'032	182'198
Kurzfristige Rückstellungen	482'274	377'932
Passive Rechnungsabgrenzung	5'664'534	8'041'003
Anzahlungen von Beteiligten und Organen	1'705'000	3'090'000
Total kurzfristige Rückstellungen und passive Rechnungsabgrenzungen	7'851'808	11'508'935
Total kurzfristiges Fremdkapital	8'829'802	13'588'829
Langfristiges Fremdkapital		
Anzahlungen von Beteiligten und Organen	4'073'750	4'018'500
Sicherheitsleistung Rohner	505	60'000
Total langfristiges Fremdkapital	4'074'255	4'078'500
Total Fremdkapital	12'904'057	17'667'329
Eigenkapital		
Aktienkapital	100'000	100'000
Jahresgewinn	0	0
Total Eigenkapital	100'00	100'000
TOTAL PASSIVEN	13'004'057	17'767'329

Erfolgsrechnung

	2019	2018
	CHF	CHF
ERTRAG		
Erlös aus Lieferungen und Leistungen gegenüber Beteiligten und Organen	14'658'603	16'395'488
Betriebliche Nebenerlöse	3'247'276	2'960'599
TOTAL ERTRAG	17'905'879	19'356'087
AUFWAND		
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	-6'350'570	-7'846'097
Personalaufwand	-4'689'453	-4'593'692
übriger Betriebsaufwand	-6'880'728	-6'917'590
TOTAL AUFWAND	-17'920'751	-19'357'380
Betriebliches Ergebnis	-14'873	-1'292
Finanzertrag	23'042	25'421
Finanzaufwand	-8169	-24'128
Ausserordentlicher Ertrag	2'745'356	0
Ausserordentlicher Aufwand	-2'745'356	0
JAHRESGEWINN	0	0
Nachweis Aufwand		
Betriebskosten	8'797'345	9'056'529
Investitionskosten	5'861'258	7'338'961
Betriebliche Nebenerlöse	3'247'276	2'960'599
Finanzertrag/-aufwand	14'873	1'292
TOTAL AUFWAND	17'920'752	19'357'381

Flotation - was steckt dahinter

Trübungen im Ablauf der Biologie 1, welche hauptsächlich aus Schlammabtrieb bestehen, belasten die Biologie 2, indem sie die Bakterien der Biologie 2 verdrängen. Für eine stabile Nitrifikation in der Biologie 2 ist aber eine bestimmte Bakterienpopulation mit einer definierten Aufenthaltsdauer, dem sogenannten Schlammalter, notwendig. Mit dem komplexen Verfahren der neuen innovativen Flotationsanlage wird die Trübung im Auslauf der Biologie 1 deutlich reduziert, so dass in der Biologie 2 die benötigten Bakterien ihre Arbeit weiter erledigen können.

Einführung von Nitrifikation / Denitrifikation

Um den Stand der Technik halten zu können, muss die ARA Rhein die Nitrifikation und teilweise Denitrifikation einführen. Darunter versteht man den Abbau von organisch gebundenem Stickstoff im Abwasser, welcher für den Vorfluter entweder toxisch oder schlicht umweltgefährdend (Überdüngung) ist. Unter Nitrifikation wird die Reduktion von Ammonium-Stickstoff zu Nitrat/Nitrit verstanden. In einem zweiten Schritt, der Denitrifikation, wird Nitrat und Nitrit zu elementarem Stickstoff reduziert (N_2).

Ein Problem musste behoben werden

Für die Nitrifikation und Denitrifikation braucht es spezielle Bakterien, die sogenannten Nitrifikanten. Für eine stabile Nitrifikation in der Biologie 2 müssen diese Nitrifikanten in einer genügend hohen Population und einer definierten Aufenthaltsdauer, dem sogenannten Schlamm-

alter, vorhanden sein. In der Biologie 1 existiert jedoch eine intensive Trübung, die hauptsächlich aus Bakterien besteht, die sich nicht absetzen. Diese unerwünschten Bakterien der Biologie 1 laufen in Richtung Biologie 2 über und nehmen den notwendigen Bakterien der Biologie 2, den Nitrifikanten, den Platz weg, weshalb diese ihre Arbeit der Nitrifikation/Denitrifikation nicht verrichten können.

Zweck der Flotation

Die Flotation hat den Hauptzweck, genau diesen ungewollten Schlammabtrieb aus der Biologie 1 zu filtrieren, damit es in der Biologie 2 genügend Platz für die Nitrifikanten hat. Mit dem komplexen Verfahren der neuen innovativen Flotationsanlage wird der Schlammabtrieb im Auslauf der Biologie 1 deutlich reduziert, so dass in der Biologie 2 die benötigten Bakterien ihre Arbeit weiter erledigen können.

Raffinierte Vorgehensweise

Die Flotation besteht aus einem Längsbecken, in welches das zuvor mit Fällmittel und Polyelektrolyt versetzte Wasser aus dem Ablauf der Biologie 1 fließt. Das Fällmittel hat die Aufgabe, die feinen Partikel zu fällen, welche der Polyelektrolyt anschliessend zu Flocken agglomerieren kann. Im Längsbecken wird feinste Luft eingeperlt – Mikroblasen, welche die Flocken an die Oberfläche treiben, die Flocken wie Rahm abgeschöpft werden. Durch die Elimination der feinen Partikel entsteht ein klares Abwasser, welches nun in die Biologie 2 hineinlaufen kann. Diese effiziente Anlage ist seit Dezember 2019 in Betrieb.



Die innovative neue Flotation sorgt dafür, dass in der Biologie 2 die benötigten Bakterien ihre Arbeit weiter erledigen können.

