

ABW, ARA Laufäcker

Anlage zur Elimination von
Mikroverunreinigungen (EMV)
Variantenstudie

Technischer Bericht

27. Januar 2020

Kunde	Abwasserverband Region Baden Wettingen ARA Laufäcker 5300 Turgi
Dokument	11 ABW 2598_27_BE_Variantenstudie_20200127.docx
Ersteller	he/tri
Projekt	11 ABW 2598
Kurztext	ABW EMV Variantenstudie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Auftragserteilung	5
2	Arbeiten Phase 1	7
2.1	Kontaktaufnahme BAFU	7
2.2	Rückmeldung BAFU	7
2.3	Fazit	7
3	Arbeiten Phase 2	8
3.1	Baurechtliche Randbedingungen	8
3.2	Abwasseruntersuchungen	9
3.2.1	Grundlagen	9
3.2.2	Betrachtungen zum Einzugsgebiet	9
3.2.3	Resultate	10
3.2.4	Verzicht auf den Einsatz von Verfahren mit Ozon	10
3.3	Auflistung der Verfahren / Bewertung Machbarkeit	11
3.3.1	GAK im Wirbelbett (Carboplus) mit nachgeschalteter Scheibenfiltration	11
3.3.2	GAK-Filtration	12
3.3.3	GAK-Filtration mit Dynasandfilter	13
3.3.4	PAK Direktdosierung vor Sandfiltration	14
3.4	Verfahrensdispositionen	15
3.5	Investitions- und Betriebskosten	16
3.5.1	Hochrechnung auf Basis Vorprojekt ARA Niederglatt	16
3.5.2	Resultate	16
4	Fragenbeantwortung Postulat	17
4.1	Investitions-, Betriebs- und Abschreibungskosten	17
4.2	Zu vermeidende Kosten	17
4.3	Nettokosten und Gebührenbelastung	17
4.4	Reinigungsleistung 80%	18
4.5	Einbezug Verbundgemeinden	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema Abklärungen Verfahrenseignung Ozonung	9
Abbildung 2: Verfahrensschema GAK im Wirbelbett	11
Abbildung 3: Darstellung Funktionsweise Scheibenfilter (Tuchfilter)	12
Abbildung 4: Verfahrensschema GAK-Filtration	12
Abbildung 5: Verfahrensschema GAK-Filtration (als kontinuierlicher Filter)	13
Abbildung 6: Verfahrensschema PAK-Direktdosierung vor Sandfiltration	14

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Stadtrat Baden und der Gemeinderat Wettingen sind in gleich lautenden Postulaten aufgefordert worden, die politische und finanzielle Machbarkeit einer Ausrüstung der ARA Laufäcker mit einer vierten Reinigungsstufe (Anlage zur Elimination von Mikroverunreinigungen) zu prüfen.

Die Aufforderung wird damit begründet, dass mit einer Anlage EMV die Qualität der Trinkwasserressourcen verbessert werden kann und aus Sicht der Postulatverfasser befürchtet werden muss, dass der ABW zu einem späteren Zeitpunkt zum Bau einer Anlage EMV verpflichtet werden könnte ohne dann von Bundeszuschüssen profitieren zu können.

Der ABW wird im Postulat aufgefordert, folgende Fragen abzuklären:

- Welche Investitions-, Betrieb- und Abschreibungskosten verursacht die Aufrüstung der ARA Laufäcker mit einer Anlage EMV?
- Welche Kosten in der Form der von 2017 bis 2040 geltenden Abwasserabgaben der Bundes von jährlich CHF 9.00 pro Einwohner, also rund CHF 531'000.00 pro Jahr könnten vermieden werden, wenn die Anlage EMV möglichst bald realisiert würde?
- Wie hoch würde die Nettokosten ausfallen und welche Auswirkungen hätten diese auf die Gebührenbelastung?
- Kann die Anlage EMV so ausgestaltet werden, dass der Reinigungseffekt von 80 % gegenüber Rohwasser erreicht werden könnte? Diese 80 % werden von den Postulatverfassern als Voraussetzung für die Befreiung von der Abwasserabgabe des Bundes betrachtet.
- Können die anderen Verbundgemeinden vom Mehrwert einer Anlage EMV für die ganze Region überzeugt werden?

1.2 Auftragserteilung

Der ABW hat die Ingenieurbüro Gujer AG zu einem Gespräch auf die ARA Laufäcker eingeladen. Die Vertreter des ABW M. Koch und T. Schluep haben den Sachverhalt erläutert und die Ingenieurbüro Gujer AG um die Ausarbeitung der technischen Grundlage für die Beantwortung des Postulates gebeten.

Bei der Aufgabenbearbeitung wird in Phasen vorgegangen. Die Phasen 1 und 2 sind Umfang der vorliegenden Offerte:

Phase 1

Abklärungen mit dem BAFU hinsichtlich der Subventionswürdigkeit resp. dem Wegfall der jährlichen Abgaben im Zusammenhang mit einer freiwilligen Erstellung einer Anlage EMV.

Phase 2

- Abklären der baurechtlichen Randbedingungen am potentiellen Standort (neben altem Gasometer)
- Auslösen der Abwasseruntersuchungen zur Überprüfung des Einsatzes von Ozonverfahren
- Auflistung möglicher Verfahren und Bewertung hinsichtlich der Machbarkeit auf der ARA Laufäcker
- Aufzeigen möglicher Verfahrensdispositionen innerhalb des zur Verfügung stehenden Platzes
- Hochrechnung möglicher Investitions- und Betriebskosten für ABW auf Basis Bestvariante im Vorprojekt ARA Niederglatt
- Fragebeantwortung Postulat auf Basis Bestvariante im Vorprojekt ARA Niederglatt

Phase 3

Sofern nach der Fragebeantwortung der ABW aufgefordert wird, die Abklärungen weiter zu vertiefen, ist das Variantenstudium auf die Verhältnisse des ABW zu adaptieren und sind die Kosten der möglichen Varianten auf Stufe Variantenvergleich für den ABW spezifisch zu erarbeiten. Damit kann ein Verfahrensentscheid gefällt und anschliessend ein Vorprojekt ausgearbeitet werden.

Der ABW hat die Ingenieurbüro Gujer AG mit der Bearbeitung der Phasen 1 und 2 beauftragt.

2 Arbeiten Phase 1

Abklärungen mit dem BAFU hinsichtlich der Subventionswürdigkeit resp. dem Wegfall der jährlichen Abgaben im Zusammenhang mit einer freiwilligen Erstellung einer Anlage EMV.

2.1 Kontaktaufnahme BAFU

Die Ingenieurbüro Gujer AG hat dem BAFU mit Mail vom 5. Juli 2019 folgende Fragen gestellt:

Eine ARA untersucht die finanziellen Auswirkungen des Baues einer Anlage zur Elimination von Mikroverunreinigungen. Die ARA ist über keines der geltenden Kriterien zum Bau verpflichtet, würde daher die Investition und den Betrieb freiwillig machen. Es stellen sich dabei folgende Fragen:

- Ist die Zahlung der Abgabe von 9 CHF/E weiterhin zu tätigen?
- Können der ARA für Investitionen Subventionen in Aussicht gestellt werden?

2.2 Rückmeldung BAFU

Mit Mail vom 5. Juli 2019 nimmt das BAFU wie folgt Stellung:

- Die ARA muss bei einer freiwilligen Leistung weiterhin die Abgabe von 9 CHF/E zahlen.
- Die ARA wird für Ihre freiwillige Leistung keine Subventionen erhalten.

Diese Stellungnahme entspricht den entsprechenden Formulierungen in der Vollzugshilfe des BAFU (Elimination von organischen Spurenstoffen, Finanzierung von Massnahmen, Bern, BAFU, 2016) in Kap. 2.5, p.16:

„ARA, welche die notwendigen Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen getroffen haben, werden von der Abgabe befreit. Eine Massnahme gilt als notwendig, wenn sie zur Einhaltung der Vorschriften über die Einleitung von Abwasser in Gewässer gemäss Anhang 3.1 Ziffer 2 Nummer 8 GSchV erforderlich ist. Dementsprechend werden Anlagen, die von den erwähnten Vorschriften nicht betroffen sind, aber auf freiwilliger Basis Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen treffen, nicht von der Abgabe befreit.“

und Kap. 3.1.1, p.18:

„Abgeltungsberechtigt sind Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen, die zur Einhaltung der Vorschriften über die Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer erforderlich sind. Die abgeltungsberechtigten Massnahmen sind in Tabelle 3 aufgeführt und basieren auf den in Anhang 3.1 Ziffer 2 Nummer 8 GSchV aufgeführten Anforderungen an die Einleitung für organische Spurenstoffe. Anlagen, die gemäss der genannten Bestimmung keine Massnahmen zur Elimination organischer Spurenstoffe treffen müssen, jedoch auf freiwilliger Basis ausbauen, sind nicht beitragsberechtigt.“

2.3 Fazit

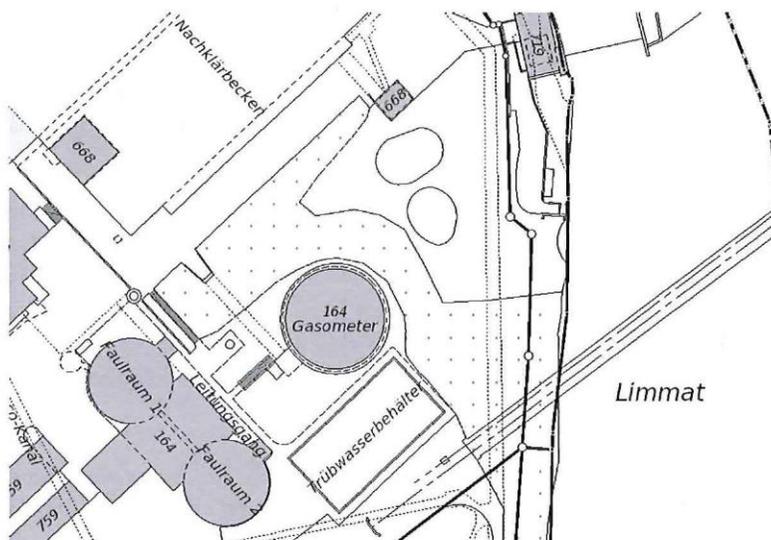
Für die weiteren Überlegungen der Phase 2 wird davon ausgegangen, dass der ABW keine finanzielle Unterstützung seitens BAFU erhalten wird und die Abgabe von 9 CHF/E weiterhin zu zahlen hat.

3 Arbeiten Phase 2

- Abklären der baurechtlichen Randbedingungen am potentiellen Standort (neben altem Gasometer)
- Auslösen der Abwasseruntersuchungen zur Überprüfung des Einsatzes von Ozonverfahren
- Auflistung möglicher Verfahren und Bewertung hinsichtlich der Machbarkeit auf der ARA Laufäcker
- Aufzeigen möglicher Verfahrensdiskussionen innerhalb des zur Verfügung stehenden Platzes
- Hochrechnung möglicher Investitions- und Betriebskosten für ABW auf Basis Bestvariante im Vorprojekt ARA Niederglatt
- Fragebeantwortung Postulat auf Basis Bestvariante im Vorprojekt ARA Niederglatt

3.1 Baurechtliche Randbedingungen

Auszüge aus Übersichtsplänen zeigen eine punktierte Fläche um den Gasometer herum und hin zur Limmat. Zur Abklärung der rechtlichen Wirkungen wurde ein Gespräch mit der Gemeinde Turgi (Thomas Fritschy Leiter der Abteilung Bau und Planung) durchgeführt. Daraus ergaben sich folgende Erkenntnisse:



- Die ausgeschiedene Fläche bezeichnet eine bestockte Fläche. Diese Bezeichnung ist rechtlich nicht relevant und hat insbesondere keine Pflicht nach einer Rodungsbewilligung zur Folge.
- Derzeit besteht hinsichtlich des Gewässerabstandes zur Limmat eine Übergangsbestimmung. Im Zusammenhang mit baulichen Vorhaben ist beim Kanton der aktuelle Stand in Erfahrung zu bringen. Der für künftige Bauvorhaben einzuhaltende Gewässerabstand muss durch den Kanton festgelegt werden.
- Das Grundstück befindet sich in der Gewerbezone GE. Es gilt für den kleinen und grossen Grenzabstand ein Mass von 5m.

Im Zusammenhang mit einer detaillierteren Planung ist zu beachten, dass zwischen dem ABW und der Limmatkraftwerke AG Dienstbarkeitsvereinbarungen bestehen. Dies betrifft insbesondere den Bereich des Dotierkraftwerks mit Fischtreppe.

3.2 Abwasseruntersuchungen

3.2.1 Grundlagen

Die Grundlagen zur Abklärung der Verfahrenseignung der Ozonung bei der vorliegenden Abwassermatrix werden im Dokument „Abklärungen Verfahrenseignung Ozonung, Empfehlung“ (28.3.2017) des VSA zusammengestellt.

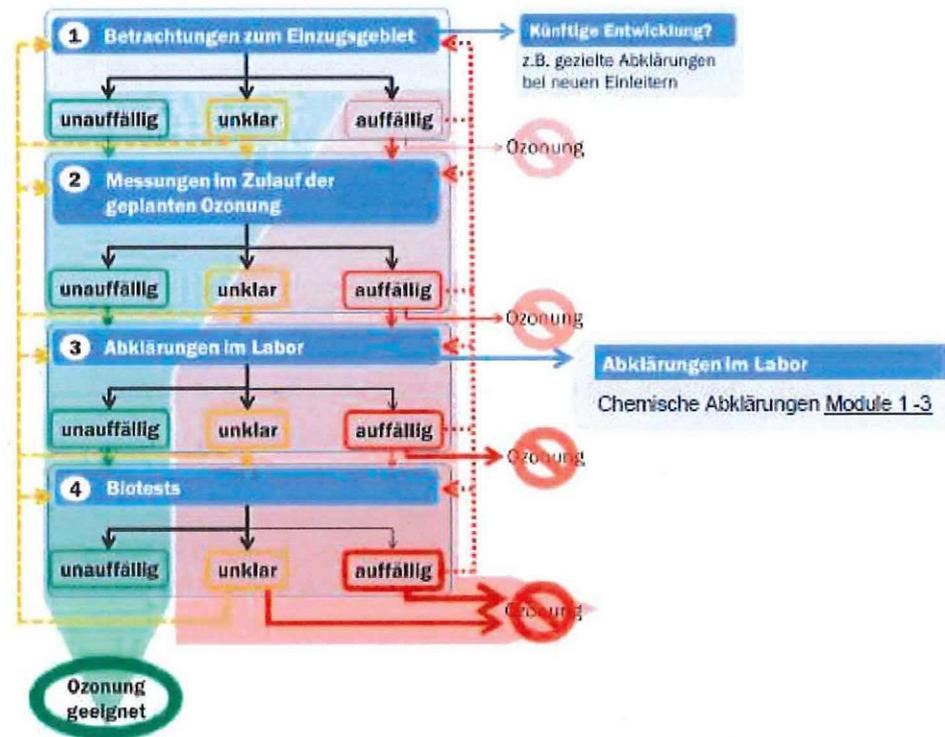


Abbildung 1: Schema Abklärungen Verfahrenseignung Ozonung

3.2.2 Betrachtungen zum Einzugsgebiet

Bei den Betrachtungen zum Einzugsgebiet wird abgeklärt, ob es bekannte Einleiter (insbesondere Industrie- und Gewerbebetriebe), deren Abwasser typischerweise Stoffe enthält die bei einer Oxydation mit Ozon zur Bildung von unerwünschten Nebenprodukten führen, gibt.

Diese Stoffe sind insbesondere:

- Bromid / Bromat
- Nitrosamine (NDMA)
- Chrom (III)-Verbindungen

Als kritisch für eine spätere Ozonung können Gewerbe- und Industriebetriebe aus folgenden Branchen eingestuft werden:

- Chemische Industrie
- Kehrlichtverbrennungsanlagen (mit nasser Rauchgaswäsche)
- Deponien
- Sonderabfallverbrennungsanlagen
- Abwasser aus mobilen Toilettenanlagen

Die sich in unmittelbarer Nachbarschaft befindliche Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) leitet das allenfalls hinsichtlich Bromid kritische Abwasser aus der Rauchgasreinigung nicht der ARA zu.

3.2.3 Resultate

Die Nitrosamine sind unbedenklich und unproblematisch, diese befinden sich im tiefen ng/l Bereich. Bromat wurde über die ganze Kampagne nicht nachgewiesen. Die zwei Strassen NKB und NKB2 unterscheiden sich im Bromid-Gehalt, wobei in beiden Fällen deutlich über 200 µg/l Bromid quantifiziert wurden.

3.2.4 Verzicht auf den Einsatz von Verfahren mit Ozon

Bis zu einer Bromidkonzentration von <100 µg/l im Zulauf zur geplanten Ozonung ist eine Ozonung ohne die Bildung einer als kritisch betrachteten Bromatkonzentration möglich.

Aufgrund der durchgeführten Voruntersuchungen und Analyse des Einzugsgebietes ist bei einer Behandlung des Abwassers mit Ozon eine Bromatkonzentration von > 10 µg/l zu erwarten. Daher gilt das Abwasser gemäss Schema zur Abklärungen der Verfahrenseignung als auffällig. Es wäre möglich, die Vorgaben zur Bildung von Bromat zu überschreiten, daher sollte bei einer derartigen Einstufung von einer Ozonung Abstand genommen werden.

Die an die Variantenstudie gestellten Fragen sind im Wesentlichen finanzieller Natur. Aktuelle Vergleichskosten (Investitions- und Betriebskosten) zwischen Ozonungs- und Kohleverfahren zeigen zu günstigen Kohleverfahren nur geringe Unterschiede, welche in der aktuellen Projekt-tiefe nicht relevant werden.

Aus diesen beiden Gründen wird eine Ozonung für die ARA Laufäcker in den vorliegenden Überlegungen nicht mehr betrachtet.

3.3 Auflistung der Verfahren / Bewertung Machbarkeit

3.3.1 GAK im Wirbelbett (Carboplus) mit nachgeschalteter Scheibenfiltration

Granulierte Aktivkohle mit einer Korngrösse von 200 - 900 μm wird auch als μGAK bezeichnet. Sie wird beim Carboplus-Verfahren in einem aufwärts durchflossenen Schwebebett eingesetzt. Pilotversuche zeigten gute Resultate mit folgenden Betriebsparametern:

- Beschickung: 7 - 15 m/h
- Kontaktzeit im Kohle-Wirbelbett: 8 - 17 min
- μGAK -Dosierung: 12 - 15 mg/l

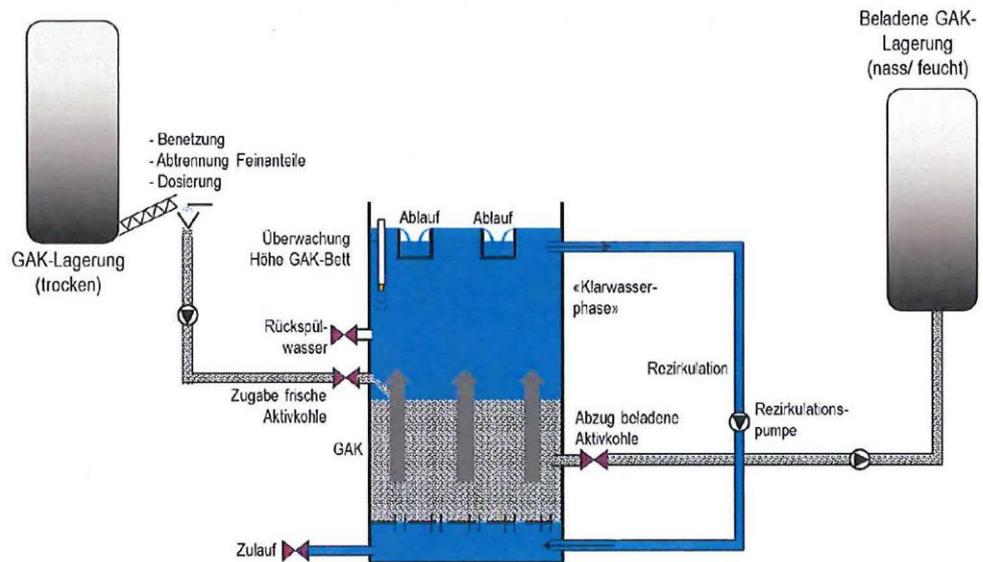


Abbildung 2: Verfahrensschema GAK im Wirbelbett

Inzwischen wurde auf der STEP Penthaz die erste grosstechnische Anlage zur Elimination von Mikroverunreinigungen in der Schweiz in Betrieb genommen. In Penthaz ist der μGAK -Stufe kein Filter nachgeschaltet. In Niederglatt muss der μGAK -Stufe eine Filtration nachgeschaltet werden, da in Penthaz weder der in Niederglatt geforderten Grenzwert für GUS von 5 mg/l (in Penthaz liegt der Grenzwert bei 15 mg/l), noch der vom AWEL geforderte maximale Aktivkohleschlupf von 1% (Pilotanlage Penthaz: 1-5% der zudosierten AK) garantiert eingehalten werden.

Der vorgesehene Scheibenfilter filtert das Abwasser mit einem auf den Filterscheiben montierten Filtertuch, welches Feststoffe zurückhält. Mit einer Absaugvorrichtung werden diese bei Erreichen eines definierten hydraulischen Widerstands vom Filtertuch abgesaugt.

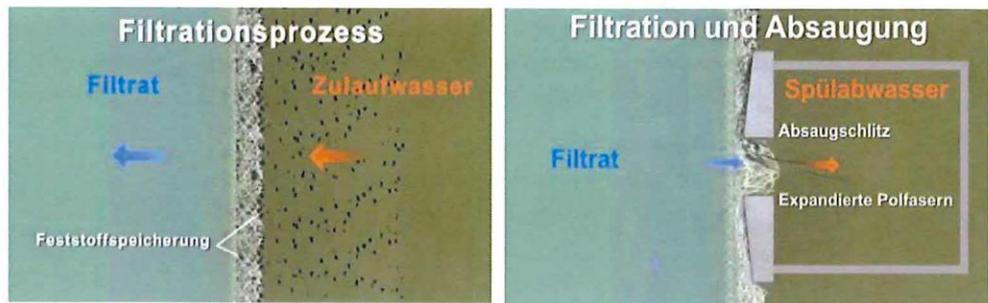


Abbildung 3: Darstellung Funktionsweise Scheibenfilter (Tuchfilter)

Die Hauptbestandteile der Verfahrensvariante GAK im Wirbelbett mit Sandfiltration sind:

- Hebewerk
- GAK-Reaktoren
- GAK-Silo
- Scheibenfiltration

3.3.2 GAK-Filtration

Bei der Variante GAK-Filtration wird granuliert Aktivkohle als Filtermedium verwendet. Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, kann die Aktivkohle entweder in einem klassischen diskontinuierlichen Filter oder in einem diskontinuierlichen Filter, analog dem DynaSand-Filter, eingesetzt werden.

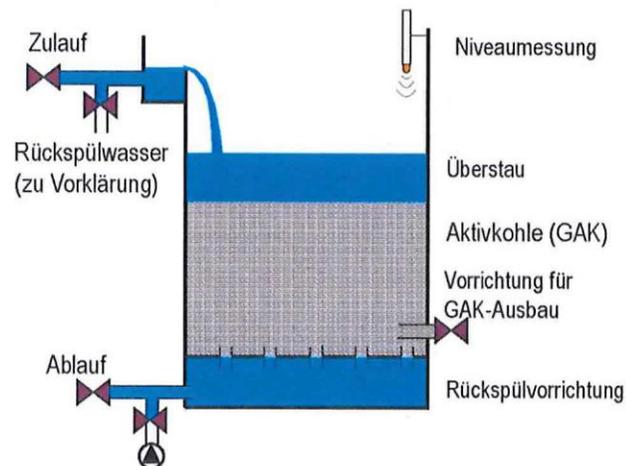


Abbildung 4: Verfahrensschema GAK-Filtration

GAK-Filter werden mit einer Filtergeschwindigkeit von 5-10 m/h und einer Kontaktzeit (EBCT) von 25 – 30 Minuten ausgelegt. Für diesen Variantenvergleich wurde ein diskontinuierlicher Filter mit einer Filtergeschwindigkeit von 10 m/h und einer Leerbettkontaktzeit von 26 Minuten bei Betrieb von n-1 Filtern gewählt.

Die Auslegung erfolgt auf n-1 Filter, da die Filter regelmässig rückgespült werden müssen. Das Rückspülwasser wird wahlweise in die Vorklärung oder in die Biologie zurückgeführt.

Wenn die Adsorptionskapazität der Aktivkohle erreicht ist, muss das Filtermaterial ausgetauscht werden. Zur Standzeit der Aktivkohle gibt es bislang wenige Informationen, wodurch eine grosse Ungenauigkeit in der Abschätzung der Betriebskosten entsteht. Wir gehen aktuell von 1-2 Jahren aus.

Die Hauptbestandteile der Verfahrensvariante GAK-Filtration sind:

- Hebewerk
- GAK-Filter

3.3.3 GAK-Filtration mit Dynasandfilter

Bei der Variante GAK-Filtration mit Dynasandfilter wird granuliert Aktivkohle als Filtermedium im Dynasandfilter verwendet.

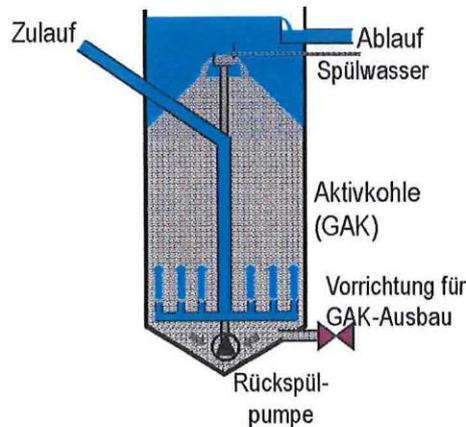


Abbildung 5: Verfahrensschema GAK-Filtration (als kontinuierlicher Filter)

GAK-Filter werden mit einer Filtergeschwindigkeit von 5-10 m/h und einer Kontaktzeit (EBCT) von 25 – 30 Minuten ausgelegt. Für diesen Variantenvergleich wurde ein diskontinuierlicher Filter mit einer Filtergeschwindigkeit von 10 m/h und einer Leerbettkontaktzeit von 26 Minuten bei Betrieb von n-1 Filtern gewählt.

Die Auslegung erfolgt auf n-1 Filter, da die Filter regelmässig rückgespült werden müssen. Das Rückspülwasser wird wahlweise in die Vorklärung oder in die Biologie zurückgeführt.

Wenn die Adsorptionskapazität der Aktivkohle erreicht ist, muss das Filtermaterial ausgetauscht werden. Zur Standzeit der Aktivkohle gibt es bislang wenige Informationen, wodurch eine grosse Ungenauigkeit in der Abschätzung der Betriebskosten entsteht.

Die Hauptbestandteile der Verfahrensvariante GAK-Filtration sind:

- Hebewerk
- Dynasandfilter

3.3.4 PAK Direktdosierung vor Sandfiltration

Bei der Variante PAK-Direktdosierung vor Sandfiltration wird die Aktivkohle in einem Kontakt- und Flockungsreaktor dosiert.

Die minimale hydraulische Aufenthaltszeit im Flockungsreaktor sollte zu etwa 15 - 30 Minuten gewählt werden. Aufgrund von Pilotversuchen wird davon ausgegangen, dass eine PAK-Dosierung von ca. 10 - 20 mgPAK/l bzw. 2 mgPAK/mgDOC ausreicht, um eine mittlere Eliminationsleistung von 80% zu erreichen. Um eine bessere Ausnutzung der PAK zu erreichen, wird die Rückführung des Spülwassers (und damit der Aktivkohle) in die Biologie empfohlen.

Im Filterbett des Sandfilters lagert sich die Pulveraktivkohle ab. Der Sandfilter dient somit sowohl als Kontaktreaktor als auch für die PAK-Abtrennung.

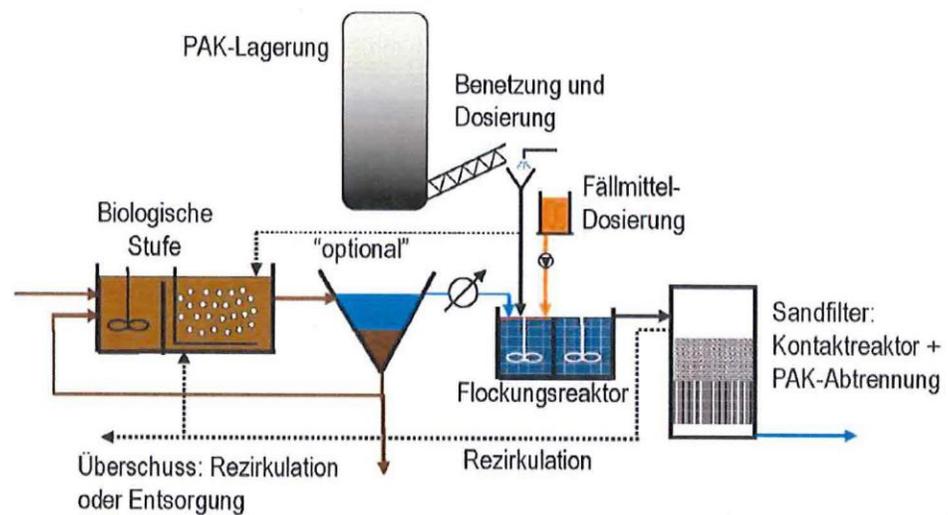


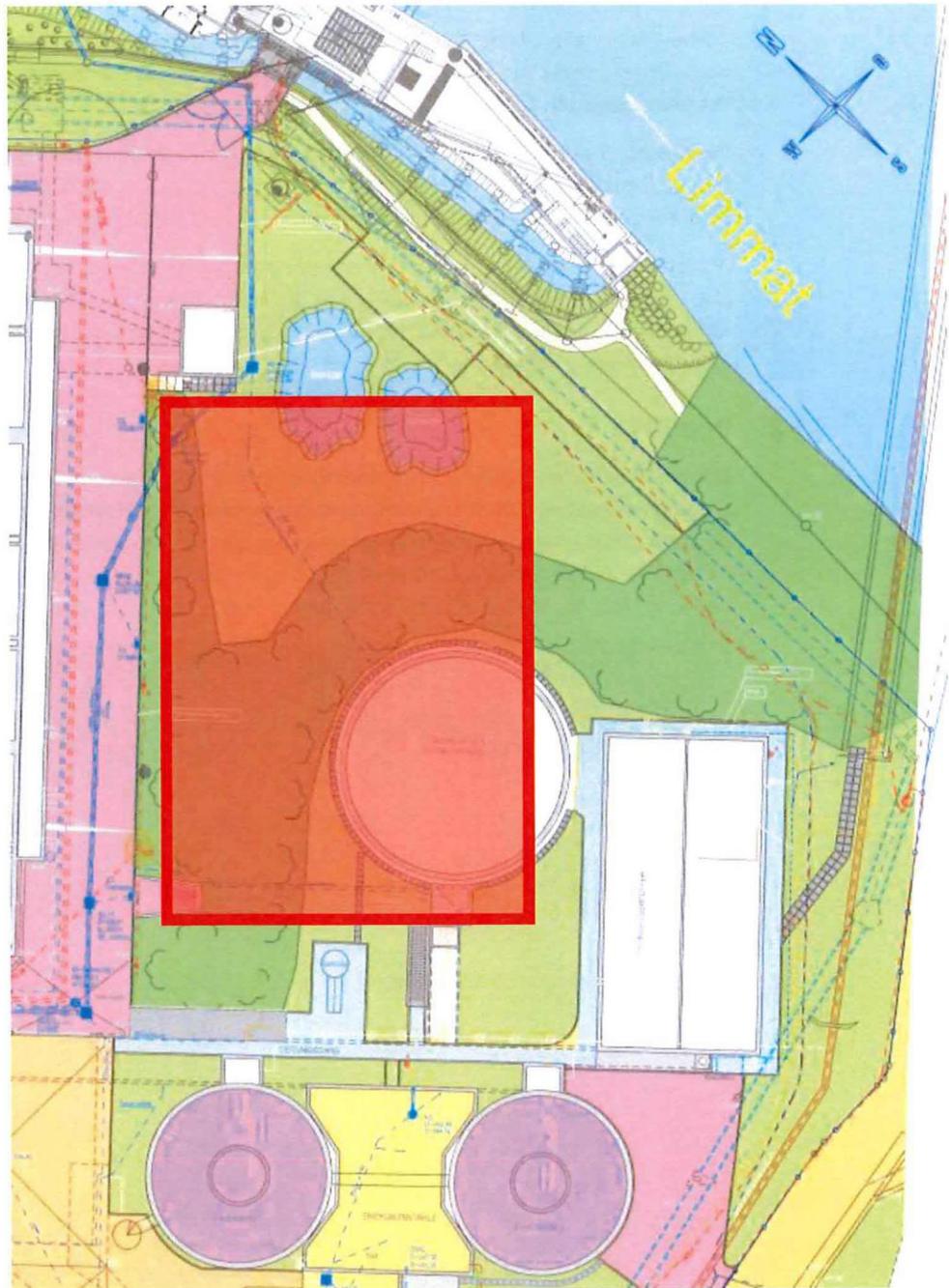
Abbildung 6: Verfahrensschema PAK-Direktdosierung vor Sandfiltration

Die Hauptbestandteile der Verfahrensvariante PAK Direktdosierung vor Sandfiltration sind:

- Hebewerk
- PAK-Silo
- Flockungsreaktor
- Sandfiltration

3.4 Verfahrensdiskussionen

Alle betrachteten Kohleverfahren weisen einen ähnlichen Footprint auf; die benötigte Fläche beträgt rund 1'000 – 1'500 m² was im Bereich des heutigen Gasometers realisiert bereitgestellt werden kann. Die eingezeichnete Fläche entspricht 1300 m². Durch eine Disposition in L-Form kann möglicherweise auf eine Verlegung des Gasometers und anderer Gasanlagen verzichtet werden, dies ist allenfalls auf Stufe Vorprojekt im Detail zu klären.



3.5 Investitions-und Betriebskosten

3.5.1 Hochrechnung auf Basis Vorprojekt ARA Niederglatt

Aus einem aktuell auf Stufe Vorprojekt bearbeiteten Objekt (EMV ARA Niederglatt) liegen der Ingenieurbüro Gujer AG detaillierte Kostenschätzungen vor. Die beiden Objekte ABW und Niederglatt sind insbesondere dadurch vergleichbar, da es sich in beiden Fällen um Vorhaben „auf der grünen Wiese“ handelt und in der Grössenordnung vergleichbar sind. Aufgrund der geografischen Lage beim Objekt ARA Laufäcker (Hanglage, peripher) ist mit etwas höheren Baukosten zu rechnen, umgekehrt werden auf Grund es höheren Bauvolumens vergleichsweise günstigere Preise einzusetzen sein.

Die Kosten aus dem Vorprojekt Niederglatt werden proportional zur Wassermenge hochgerechnet, da die kostentreibenden Faktoren der Ausbaugrösse und der Betriebskosten der Kohle- und Strombedarf sind, was wiederum proportional zum Q (Wassermenge) verläuft.

Aufgrund einer Auswertung der Jahreswassermengen werden die Kosten für die ARA Laufäcker mit 130% der Kosten der ARA Niederglatt hochgerechnet. Der mittlere tägliche Abwasseranfall auf der ARA Laufäcker ist dabei mit 29'600 m3/Tag angesetzt, die maximale Wassermenge liegt im Bereich von 1'000 l/s.

3.5.2 Resultate

Die nachfolgenden Zahlen entsprechen der gewählten Planungstiefe. Die Kostengenauigkeit schätzen wir mit +/- 30% ab. Unterschiedliche Annuitäten bei analogen Investitionskosten ergeben sich durch unterschiedliche Anteile von Anlagen mit verschiedenen Abschreibeziträumen. Gerechnet wurde mit den für den ABW üblichen Abschreibeziträumen gem. HRM2 (Bau: 35 Jahre, Verfahren, Maschinen: 15 Jahre) und einem Zinssatz von 2%.

Parameter	Einheit	GAK Wirbelbett mit Schiebes- filter	GAK Filtration	GAK Dynasandfilter	PAK Sandfilter
Betriebskosten	CHF/a	300'000	600'000	500'000	300'000
Investitionskosten	CHF	21'000'000	28'000'000	32'000'000	23'000'000
Annuität	CHF/a	1'300'000	1'700'000	2'000'000	1'400'000
Jahreskosten EMV	CHF/a	1'600'000	2'200'000	2'500'000	1'700'000

Die heutigen Betriebskosten inklusive Abschreibungen betragen rund CHF 5.4 Mio.

4 Fragenbeantwortung Postulat

- Welche Investitions-, Betrieb- und Abschreibungskosten verursacht die Aufrüstung der ARA Laufäcker mit einer Anlage EMV?
- Welche Kosten in der Form der von 2017 bis 2040 geltenden Abwasserabgaben der Bundes von jährlich CHF 9.00 pro Einwohner, also rund CHF 531'000.00 pro Jahr könnten vermieden werden, wenn die Anlage EMV möglichst bald realisiert würde?
- Wie hoch würde die Nettokosten ausfallen und welche Auswirkungen hätten diese auf die Gebührenbelastung?
- Kann die Anlage EMV so ausgestaltet werden, dass der Reinigungseffekt von 80 % gegenüber Rohwasser erreicht werden könnte? Diese 80 % werden von den Postulatverfassern als Voraussetzung für die Befreiung von der Abwasserabgabe des Bundes betrachtet.
- Können die anderen Verbundgemeinden vom Mehrwert einer Anlage EMV für die ganze Region überzeugt werden?

4.1 Investitions-, Betriebs- und Abschreibungskosten

Die grob ermittelten Kosten ergeben folgende Resultate (s.a. Kap. 3.5.2):

- | | | |
|------------------------------|--------------|--|
| • Betriebskosten: | CHF/a | 0.3 – 0.6 Mio. (Energie 10 %, Personal 20 %, Kohle 70 %) |
| • Investitionskosten: | CHF | 21 – 32 Mio. |
| • Annuität: | CHF/a | 1.3 – 2.0 Mio. (35 J., 15 J., 2%) |
| • Jahreskosten EMV: | CHF/a | 1.6 – 2.5 Mio. (zusätzliche Kosten für EMV Stufe) |
| • Jahreskosten heute: | CHF/a | 5.4 Mio. (Total Gebühren inkl. Investitionen) |

4.2 Zu vermeidende Kosten

Gemäss Rückmeldung des BAFU auf die diesbezüglich gestellte Frage sind keine Kosten zu vermeiden, insbesondere auch nicht die jährlichen CHF 9.00 pro Einwohner.

4.3 Nettokosten und Gebührenbelastung

Seitens ABW müssten mit einer Anlage zur Elimination von Mikroverunreinigungen zusätzliche jährliche Kosten von CHF/a 1.6 – 2.5 Mio. auf die Verbandsgemeinden übertragen werden, was einer Erhöhung gegenüber heute von 30% bis 46% entspricht. Die Auswirkungen auf die Gebühren in den Gemeinden kann der ABW nicht abschätzen.

4.4 Reinigungsleistung 80%

Die Auslegung der Anlagen erfolgt auf die erforderliche Gesamtreinigungsleistung von 80% und kann eingehalten werden. Dabei ist zu betrachten, dass bereits eine gut funktionierende biologische Stufe, in Abhängigkeit vom Verfahren, dem vorliegenden Schlammalter und der Matrix der Mikroverunreinigungen, bis 40% der Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser eliminiert.

Die bestehende Anlage hat bereits heute folgende Reinigungseffekte:

• Organische Stoffe	CSB [kg/a]	695'805	96 %
• Phosphor	P _{tot} [kg/a]	39'350	94 %
• Ammonium Stickstoff	NH ₄ -N [kg/a]	178'120	98.5 %
• Feststoffe (Rechengut/Schlamm)	[t/a]	1'529	98 %
• Spurenstoffe			40 %

4.5 Einbezug Verbundgemeinden

Dies ist keine technische Fragestellung und kann im Rahmen dieses Berichtes nicht beantwortet werden. Eine Beantwortung muss durch die jeweiligen Gemeinden/Stadt erfolgen.

Tobias Rieck

Hannes Ehrensberger