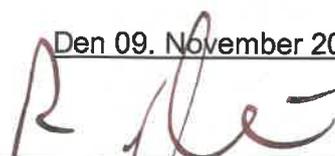


Abwasserzweckverband Gruppenklärwerk Talhausen

Vorlage Nr. ~~08~~2021

Den 09. November 2021


 Verbandsvorsitzender

Gremium	Sitzung am	Öffentlich	Nichtöffentlich	Vorbereitung	Kenntnisnahme	Beschlussfassung
X Verwaltungsrat	23.11.2021		X	X		
X Verbandsversammlung	14.12.2021	X				X

Beratungsgegenstand: Machbarkeitsstudie 4. Reinigungsstufe und Phosphorelimination
- Vorstellung der Studie und Beratung über die weitere Vorgehensweise

Anlagen: 1 Präsentation der Studie
1 Studie in digitaler Form

Vorgang: Vorlage 5a/2019

Beschlussantrag:

Siehe Vorlage

Finanzielle Auswirkungen ?		Verfasser/in: Herr Schmelzer
Ja X	Nein	Gesehen:

Gesamtkosten der Maßnahmen Beschaffungs-/Herstellungskosten 10.000.000 €	Jährliche Folgekosten/-lasten	Finanzierung Eigenanteil (i.d.R. = Kreditaufnahme)	Objektbezogene - Einnahmen - Zuschüsse/ - Beiträge 2.000.000 €	Einmalige od. jährl. lfd. Haushaltsbelastung (Mittelabfluss, Kapitald., Folgekosten ohne kalk. Kosten)
---	-------------------------------	--	--	--

Veranschlagung:	Nein mit EUR			
im Erfolgsplan	Im Vermögensplan			Haushaltsstelle/Konto

Sachvortrag:

Die Verbandsversammlung wurde am 16.01.2020 umfassend über die Themen 4. Reinigungsstufe mit der Spurenstoffelimination und der Phosphorreduktion, sowie über einen Zusammenschluss der Kläranlagen Leudelsbach und Talhausen informiert. Die Verbandsversammlung beschloss dazu die SAG-Ingenieure aus Ulm mit der Erstellung eines Gutachtens zu beauftragen. Für das Gutachten wurde dem Verband eine 50%-ige Förderung bewilligt. Das Gutachten zum Zusammenschluss der Kläranlagen wurde in einer gemeinsamen Verwaltungsratsitzung vorgestellt. Es folgt dazu noch die Vorstellung in der Verbandsversammlung am 14.12.2021.

In der beiliegenden Präsentation wird das Thema 4. Reinigungsstufe und Phosphorelimination detailliert mit nachfolgenden Rahmenbedingungen erläutert. Die Studie selbst, steht in digitaler Form zur Verfügung.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

- Spurenstoffe sind synthetische Stoffe wie Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel, Industriechemikalien usw. und sind mittlerweile in jedem Kläranlagenzulauf enthalten.
- Spurenstoffe können durch die heutigen Kläranlagen nur unzureichend zurückgehalten werden, weshalb Kläranlagen als Haupteintragspfade dieser Stoffe in unsere Gewässer gelten.
- In der Machbarkeitsstudie wurde aufgezeigt, wie eine Spurenstoffelimination auf dem Klärwerk Talhausen umgesetzt werden kann und mit welchen Kosten hierbei zurechnen ist.
- Zudem wurde die Phosphorproblematik des Klärwerks v.a. im Hinblick auf eine 4. Reinigungsstufe untersucht.

2. Notwendigkeit und behördliche Vorgabe

- Der Bau einer Spurenstoffelimination geschieht in Deutschland noch auf freiwilliger Basis. Für die Umsetzung werden vom Land BW derzeit Fördermittel zur Verfügung gestellt.
- Aufgrund des hohen Abwasseranteils in der Glems wird das Klärwerk Talhausen als Anlage mit hoher Priorisierung für eine Spurenstoffelimination eingestuft. Der Bau einer solchen Anlage ist demnach, auch nach Rücksprache mit dem Landratsamt anzustreben.

3. Phosphorelimination

- Die aktuellen und auch die zukünftigen Anforderungen an die P-Konzentrationen im Ablauf des Klärwerks können derzeit nicht eingehalten werden.
- Als Hauptproblem werden nicht-reaktive P-Verbindungen gesehen, welche vermutlich durch Indirekteinleiter verursacht werden.
- Diese Verbindungen können auf dem Klärwerk nicht gefällt und somit zurückgehalten werden. Auch durch den Bau einer Spurenstoffelimination kann der Rückhalt dieser Verbindungen, nach heutigem Stand, nicht garantiert werden.
- Zur Behebung der P-Problematik sollte der Verursacher dieser Einleitungen ermittelt werden.

4. Technische Umsetzung und Kosten Spurenstoffelimination

Es wurden 10 Verfahrensvarianten betrachtet. Die Varianten 1, 6 und 10 wurden frühzeitig ausgeschlossen, da diese nicht auf dem bestehenden Kläranlagengelände realisiert werden können.

	Invest. inkl. BNK € brutto	Betriebskosten € brutto / a	Jahreskosten € brutto / a	technischer Nutzwert
Variante 2 Direktdosierung	8.773.000	350.500	844.500	75%
Variante 3 Tuchfilter + GAK-Abstromfilter	11.278.000	288.500	866.500	94%
Variante 4 Tuchfilter + GAK-Aufstromfilter	9.862.000	264.900	776.900	100%
Variante 5 GAK-Abstromfilter	11.134.000	307.500	856.500	81%
Variante 7 Ozon + Sand-Abstromfilter	13.945.000	322.000	1.016.000	76%
Variante 8 Ozon + Sand-Aufstromfilter	11.598.000	297.700	873.700	80%
Variante 9 Ozon + GAK-Abstromfilter	13.612.000	300.800	982.800	77%

Fazit und Empfehlung

- Als Verfahren mit dem höchsten wirtschaftlichen und technischen Nutzwert wird Variante 4: Tuchfilter mit nachgeschaltetem Aktivkohlefilter gesehen. Die Varianten 3, 5 und 8 sind ebenfalls umsetzbar.
- Bei der Umsetzung von Variante 4 würde sich die Abwassergebühr um voraussichtlich etwa 0,35 €/m³ Abwasser erhöhen.
- Der Bau einer Anlage zur Spurenstoffelimination wird vom Land empfohlen und gefördert.
- Die P-Problematik ist von der Spurenstoffelimination getrennt zu lösen.

Vorschlag für die Vorgehensweise

Die im Gutachten empfohlene Variante 4 würde den Verband rund 10,0 Mio. € kosten. Aktuell werden derartige Vorhaben mit einem Fördersatz von mindestens 20 % (2,0 Mio. €) nach den Förderrichtlinien Wasserwirtschaft gefördert. Je nach Höhe des ermittelten fiktiven Abwasserentgelts der Verbandskommunen, kann die Förderung noch höher ausfallen. Wie lange die Förderung noch gewährt wird, ist nicht bekannt. Der Restbetrag von 8,0 Mio. € könnte mit zinsgünstigen Darlehen der KfW oder der Landeskreditbank fremdfinanziert werden. Der Förderantrag ist jeweils zum 01.10. eines Jahres beim Land einzureichen, so dass von einer frühestens möglichen Antragstellung zum 01.10.2023 auszugehen ist. Die bauliche Umsetzung könnte dann in den Jahren 2024 bis 2025 erfolgen.

Die Verbandsverwaltung ist der Auffassung, dass der Bau einer 4. Reinigungsstufe beim Klärwerk Talhausen aus Gründen des Umwelt- und Gewässerschutzes und der Abwassertechnik sinnvoll erscheint und umgesetzt werden soll. Im Wirtschaftsplan 2023 haben wir erstmalig 50.000 € für Planungsleistungen veranschlagt. Das Jahr 2022 soll dazu genutzt werden, das Vorhaben mit der Aufsichtsbehörde und dem Fördergeber abzuklären.

Beschlussantrag:

1. Es wird beabsichtigt im Gruppenklärwerk Talhausen die 4. Reinigungsstufe nach vorliegendem Zeitplan einzuführen.
2. Die Verbandsverwaltung wird beauftragt mit der Aufsichtsbehörde und dem Fördergeber die Bedingungen für den Bau und die Förderung abzuklären.
3. Nach erfolgreicher Prüfung, beantragt der Zweckverband für das Projekt eine Förderung beim Land nach den Förderrichtlinien Wasserwirtschaft.



Vorstellung Machbarkeitsstudie 4. Reinigungsstufe - Spurenstoffelimination

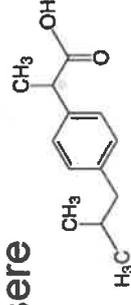
Donnerstag, den 28. Oktober 2021





Anlass der Studie

- Kläranlagen gehören zu den Haupteintragspfaden von Spurenstoffen in unsere Gewässer



Ibuprofen

- Spurenstoffe = synthetische Stoffe wie Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel, Biozide, Industriechemikalien...
- Sie sind in jedem Kläranlagenzulauf enthalten
- Einige Spurenstoffe können durch den heutigen Klärprozess teilweise, andere gar nicht abgebaut werden



Diclofenac

- LRA: KA Talhausen erhält hohe Priorisierung für eine Spurenstoffelimination, da Abwasseranteil in der Glems > 50 %
- 4. Reinigungsstufe nicht nur Spurenstoffelimination sondern auch immer Filtration:
 - Bietet Möglichkeiten zur Phosphorreduzierung
 - Überschreitungen des derzeitigen P_{ges} -Grenzwertes
 - WRRL SloPE 2: Reduzierung der P-Ablaufwerte im Jahresmittel



Inhalt und Ziele der Studie

1. Bewertung der bestehenden Abwasserreinigung, v.a. hinsichtlich P-Elimination
2. Möglichkeiten zur Verbesserung der P-Ablaufwerte durch eine weitergehende Reinigungsstufe
3. Hintergrundinformationen zum Stand der Forschung und Technik der Spurenstoffelimination
4. Möglichkeiten zur Umsetzung einer weitergehenden Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination auf dem Klärwerk Talhausen
5. Ermittlung des Platzbedarfs, der Investitions- und Betriebskosten sowie der am besten geeigneten Variante



Zweckverband
Gruppenklärwerk
Talhausen



Klärtechnische Überrechnung



Klärtechnische Überrechnung

- Angesezte Belastung:

68.230 EW

$$Q_M = 860 \text{ l/s}, Q_{T,aM} = 6.922 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Guter Schlammindex und hoher TS-Gehalt

✓ Nachklärung besitzt ausreichende Oberfläche und Tiefe!

✓ Belebungsbeckenvolumen ausreichend groß!

– DN-/N-Becken nicht belüftet: ca. 9 % Reserve

– DN-/N-Becken belüftet: ca. 25 % Reserve

... mind. 10-20 % Reserve für Direktdosierung von PAK empfohlen



Zweckverband
Gruppenklärwerk
Talhausen

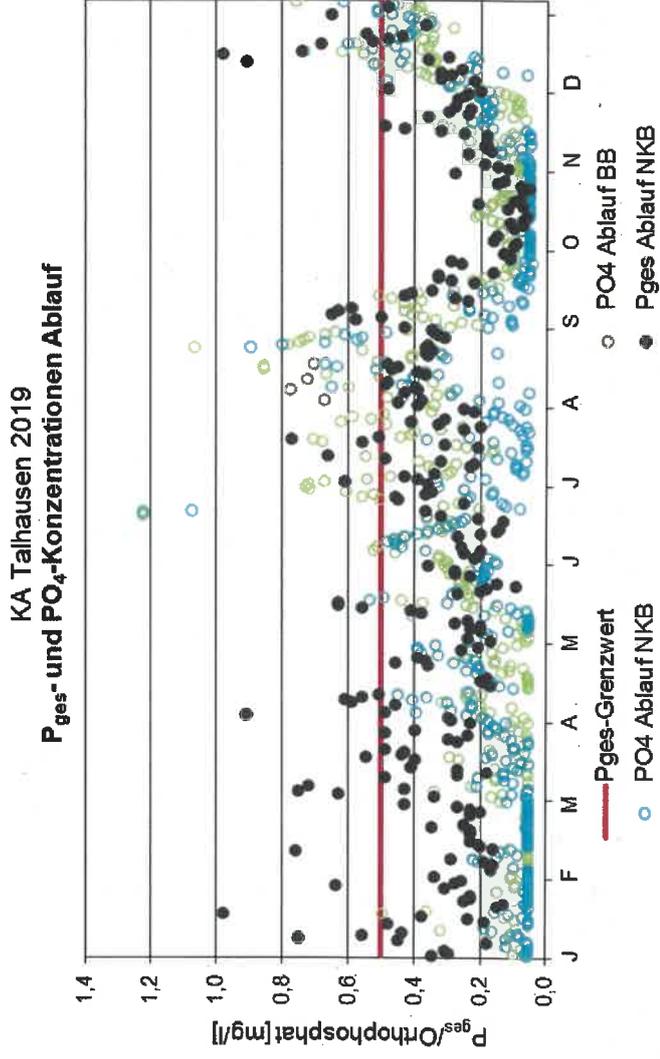


Phosphorelimination



Phosphorelimination

- Zukünftige Anforderungen:
 - Grenzwert: $P_{\text{ges}} = 0,5 \text{ mg/l}$ (Qualifizierte Stichprobe)
 - Option Fällungsvariante: $P_{\text{ges}} = 0,3 \text{ mg/l}$ & $\text{PO}_4 = 0,16 \text{ mg/l}$ (Jahresmittel)
 - Option Filtervariante: $P_{\text{ges}} = 0,2 \text{ mg/l}$ (Jahresmittel)





Phosphorelimination

- Bewertung:
 - Zugegebene Fällmittelmenge rechnerisch ausreichend groß → dennoch PO_4 -Spitzen im Ablauf → nicht fällbare P-Verbindungen wurden auch durch Tests bestätigt → Indirekteinleiter?
 - Starke Korrelation P_{ges} und PO_4 , Feststoffabtrieb gering → Feststoffe nicht maßgeblich für Grenzwertüberschreitungen verantwortlich → Filtration voraussichtlich nur geringfügige Verbesserung
 - Rückhalt der nicht fällbaren P-Verbindungen (hohe Polarität) durch Spurenstoffelimination vermutlich nur in geringem Umfang
- Einhaltung der zukünftigen Anforderungen kann durch Bau einer Spurenstoffelimination zunächst nicht garantiert werden!



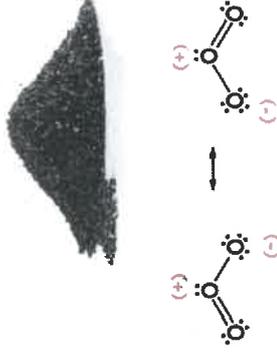
Zweckverband
Gruppenklärwerk
Talhausen



Spurenstoffelimination

Konzeptionierung 4. Reinigungsstufe

- Zwischenhebewerk zum freien Ablauf in den Vorfluter bei Hochwasser (HQ₁₀₀) erforderlich
- Es wurden **10 Varianten** mit adsorptiven sowie oxidativen Verfahren betrachtet:
 - Dosierung von Pulveraktivkohle (PAK)
 - Filter mit granulierter Aktivkohle (GAK)
 - Ozonanlage mit nachgeschalteter Filtration (Ozon)



- Je nach Verfahren Mitbetrachtung unterschiedlicher **Filtertechniken**:
 - Kontinuierlicher Tuchfilter (Flächenfiltration)
 - Diskontinuierlicher Abstromfilter (Raumfiltration – biologisch aktiv)
 - Kontinuierlicher Aufstromfilter (Raumfiltration – biologisch aktiv)

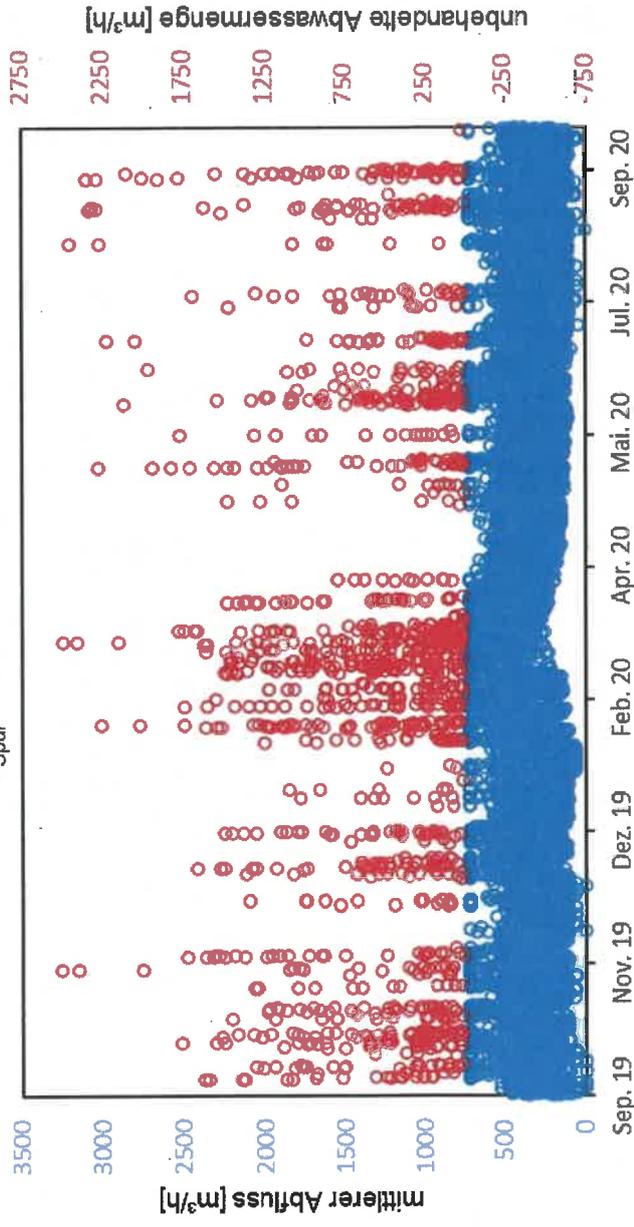


Auslegungswassermenge 4. Reinigungsstufe

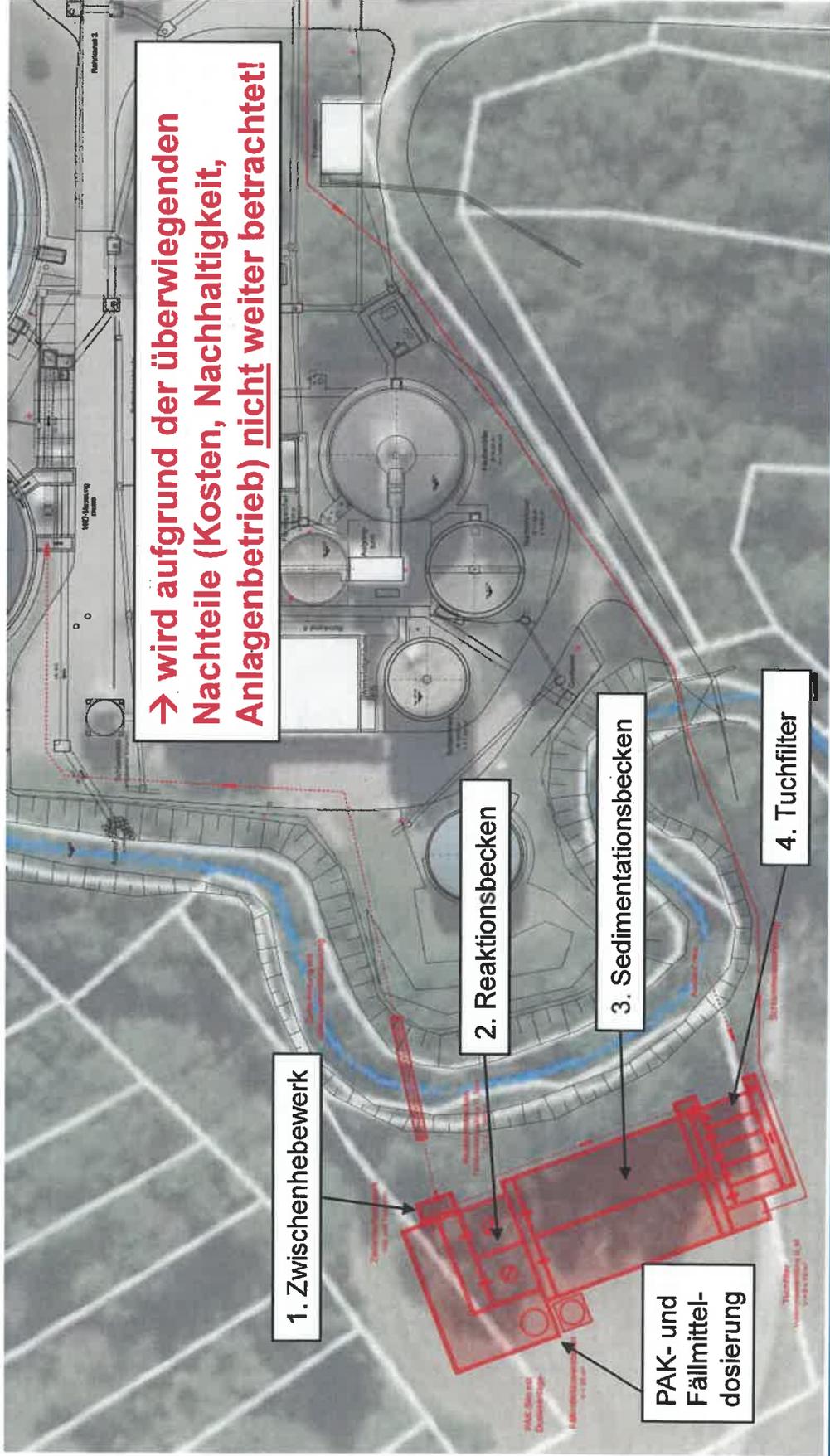
- Filtrationsstufe: Mischwasserzufluss von $Q_M = 860 \text{ l/s}$ (P-Elimination)
- Spurenstoffelimination: wenn möglich Teilstrombehandlung mit einer Auslegungswassermenge von $Q_{\text{Spur}} = 200 \text{ l/s} \rightarrow 84 \% \text{ der JAM}$

Behandelte und unbehandelte Abwassermenge bei

$Q_{\text{Spur}} = 200 \text{ l/s} = 720 \text{ m}^3/\text{h}$

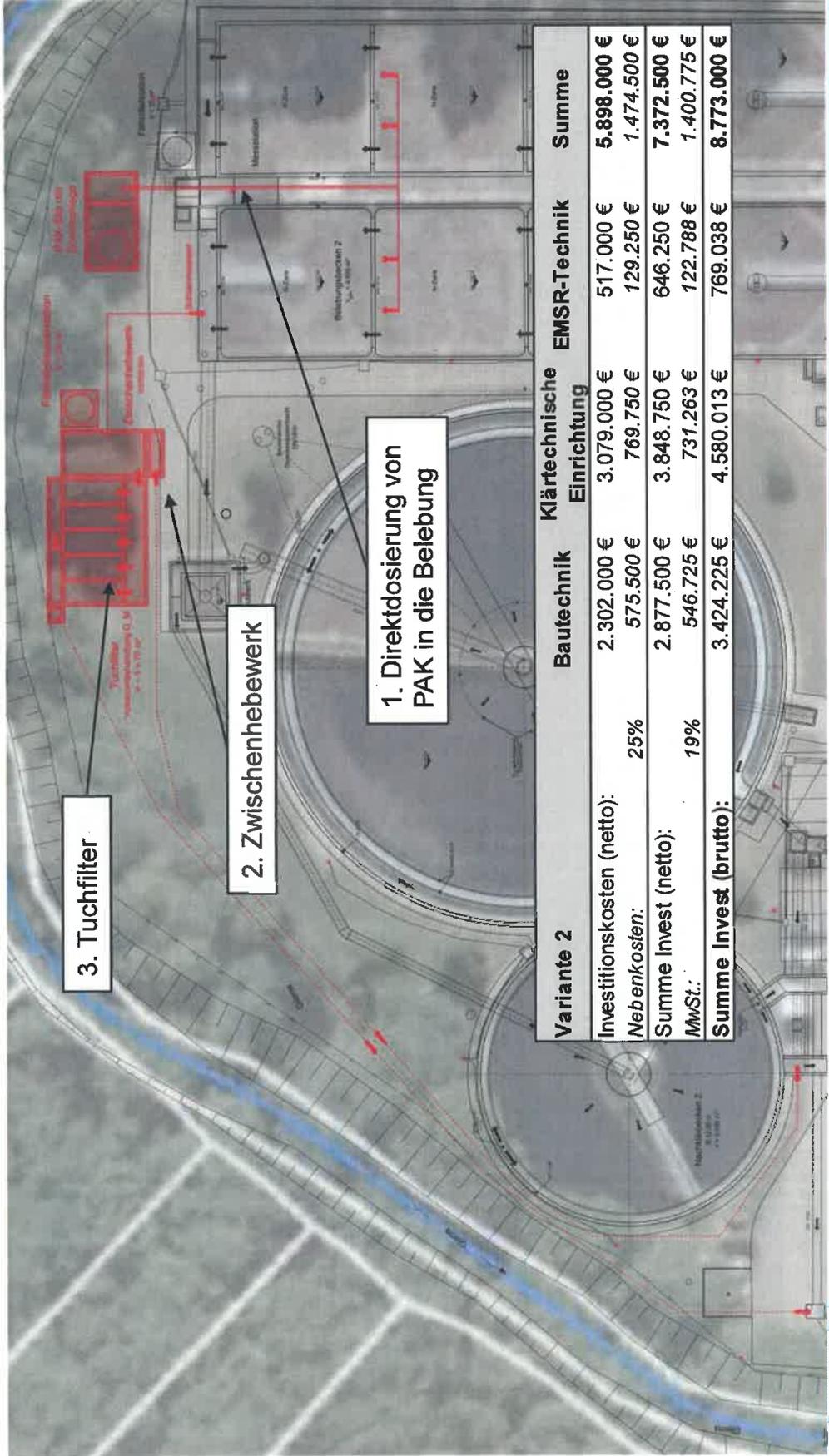


Variante 1: Ulmer-Verfahren

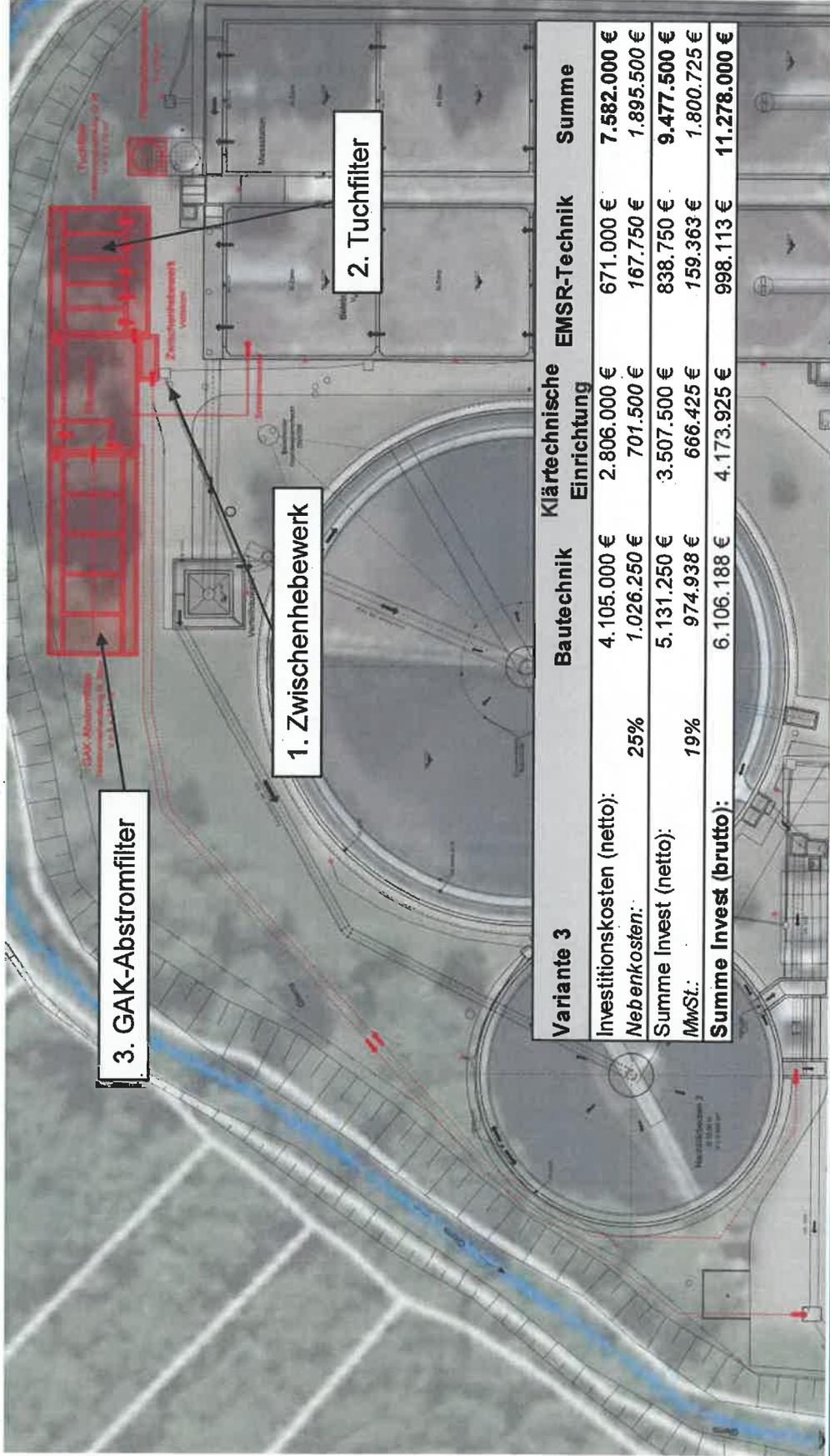




Variante 2: Direktdosierung PAK + Tuchfilter

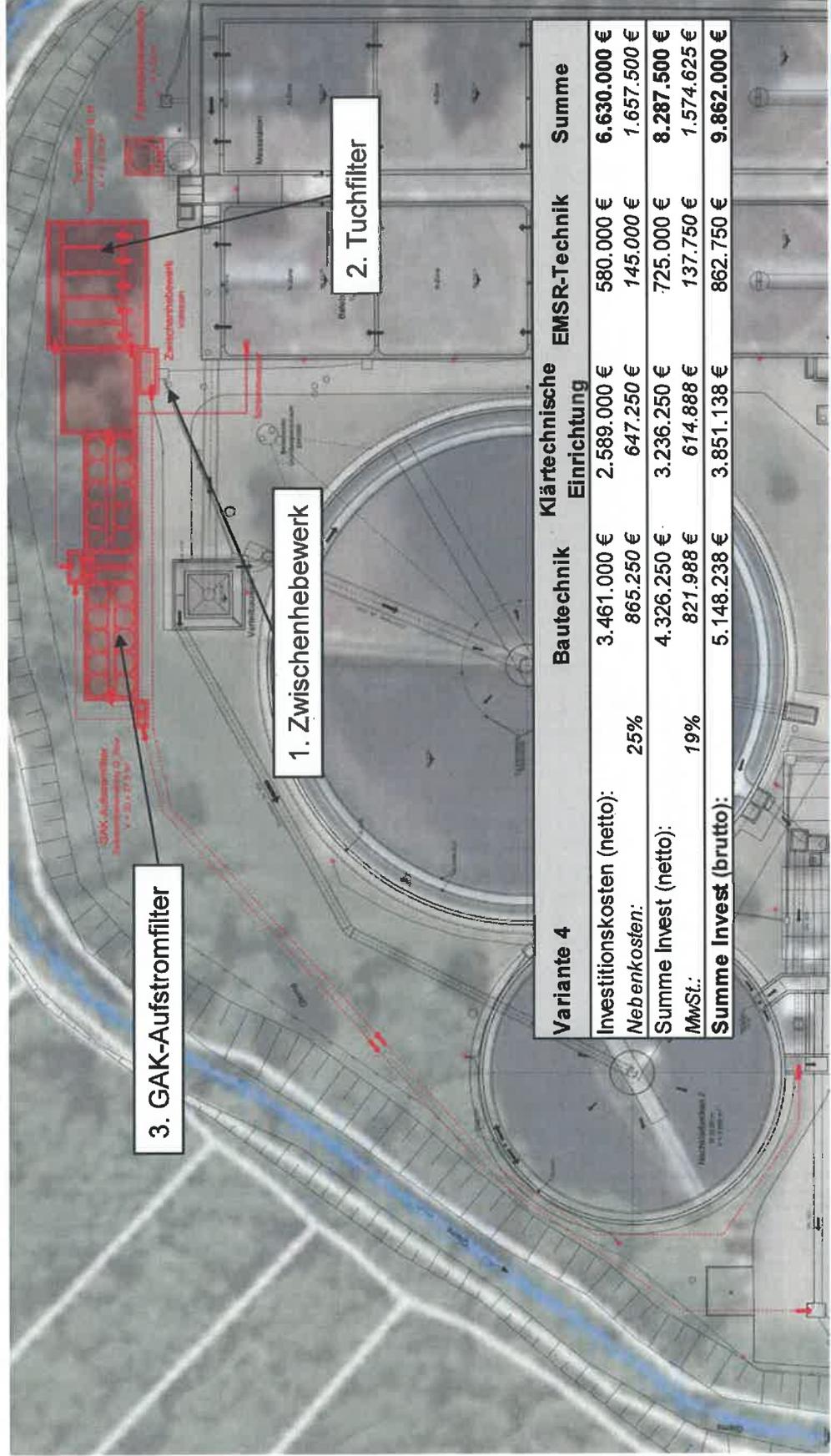


Variante 3: Tuchfilter + GAK-Abstromfilter

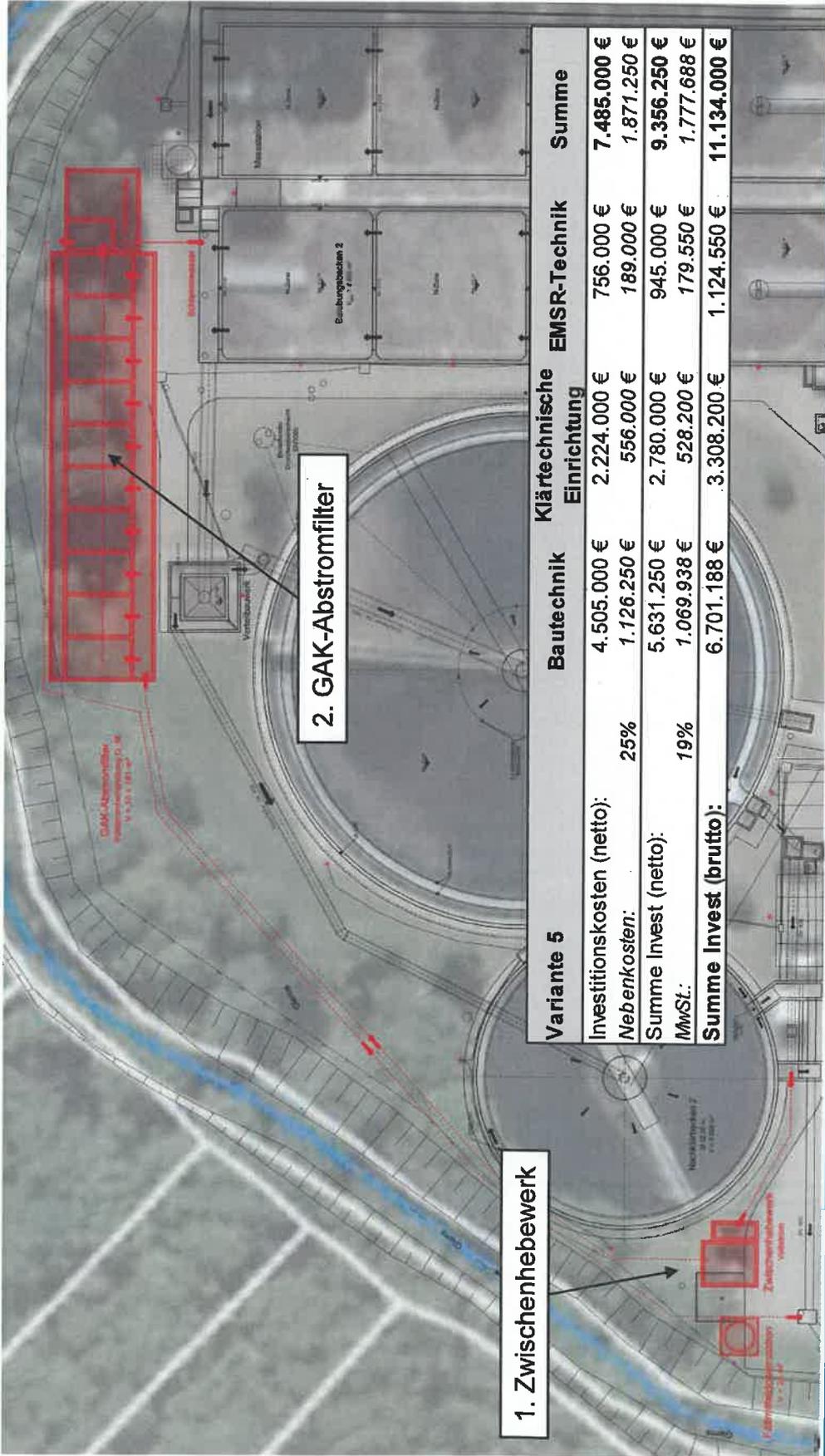




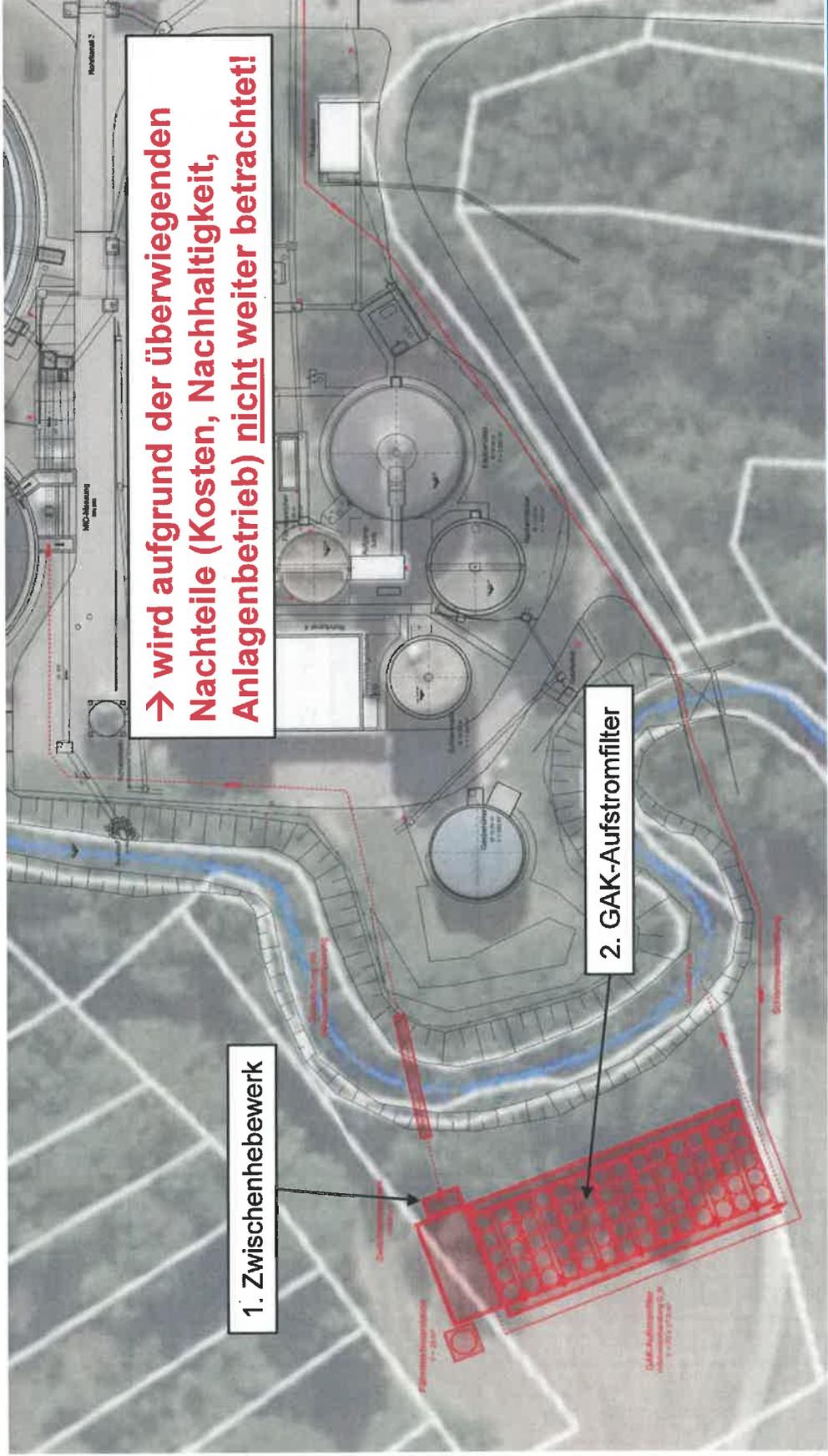
Variante 4: Tuchfilter + GAK-Aufstromfilter



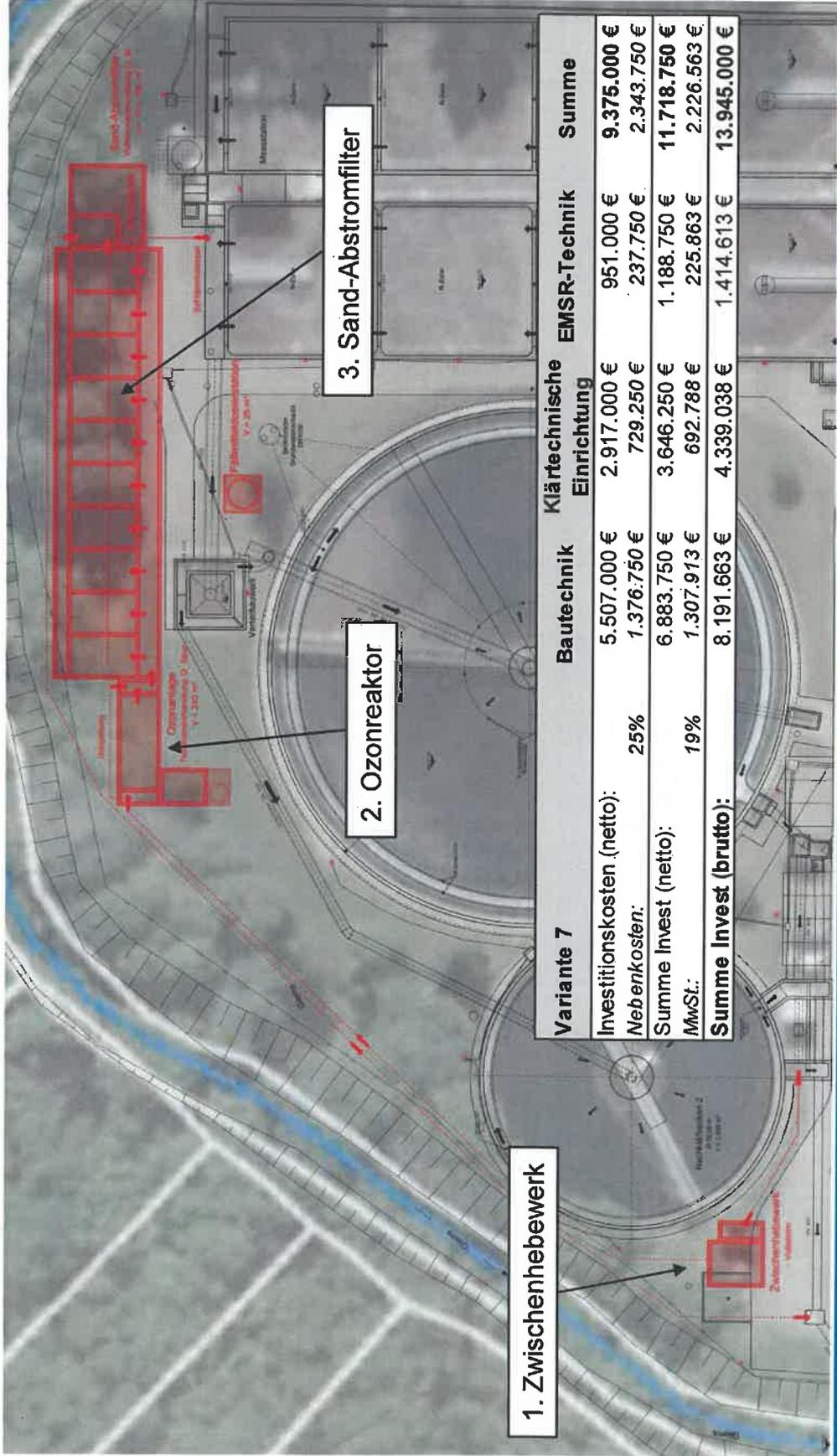
Variante 5: GAK-Abstromfilter



Variante 6: GAK-Aufstromfilter

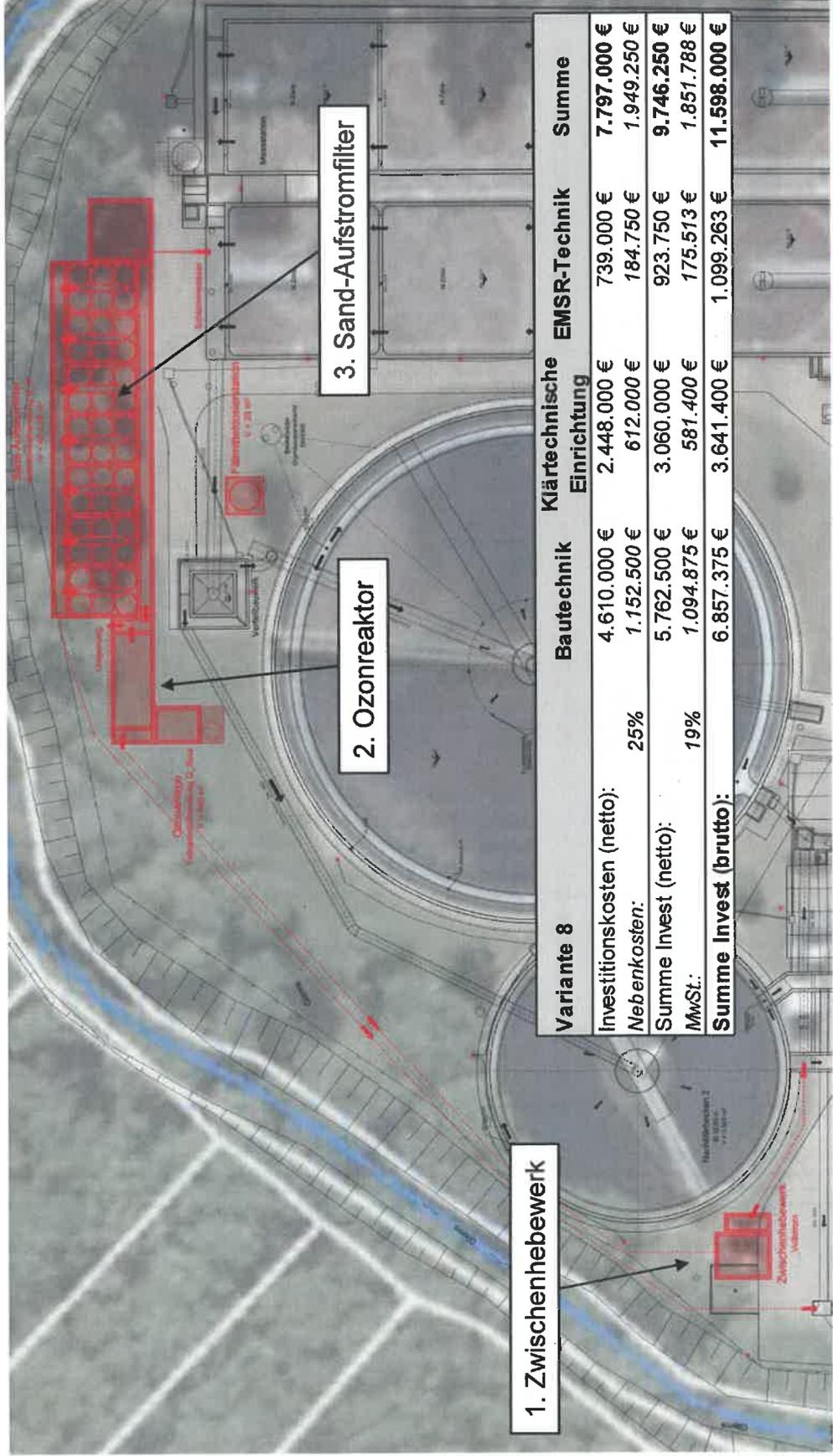


Variante 7: Ozon + Sand-Abstromfilter

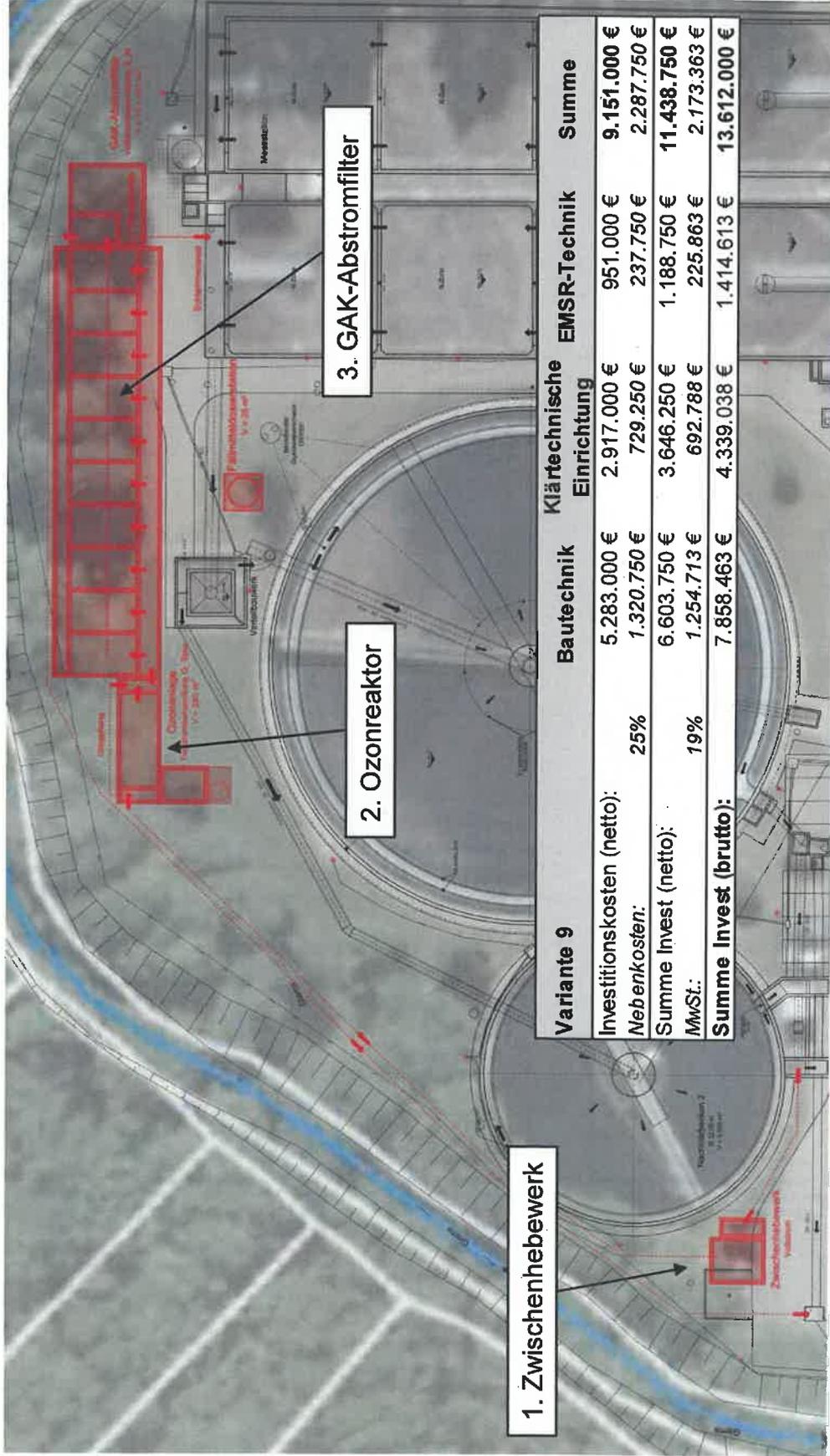




Variante 8: Ozon + Sand-Aufstromfilter

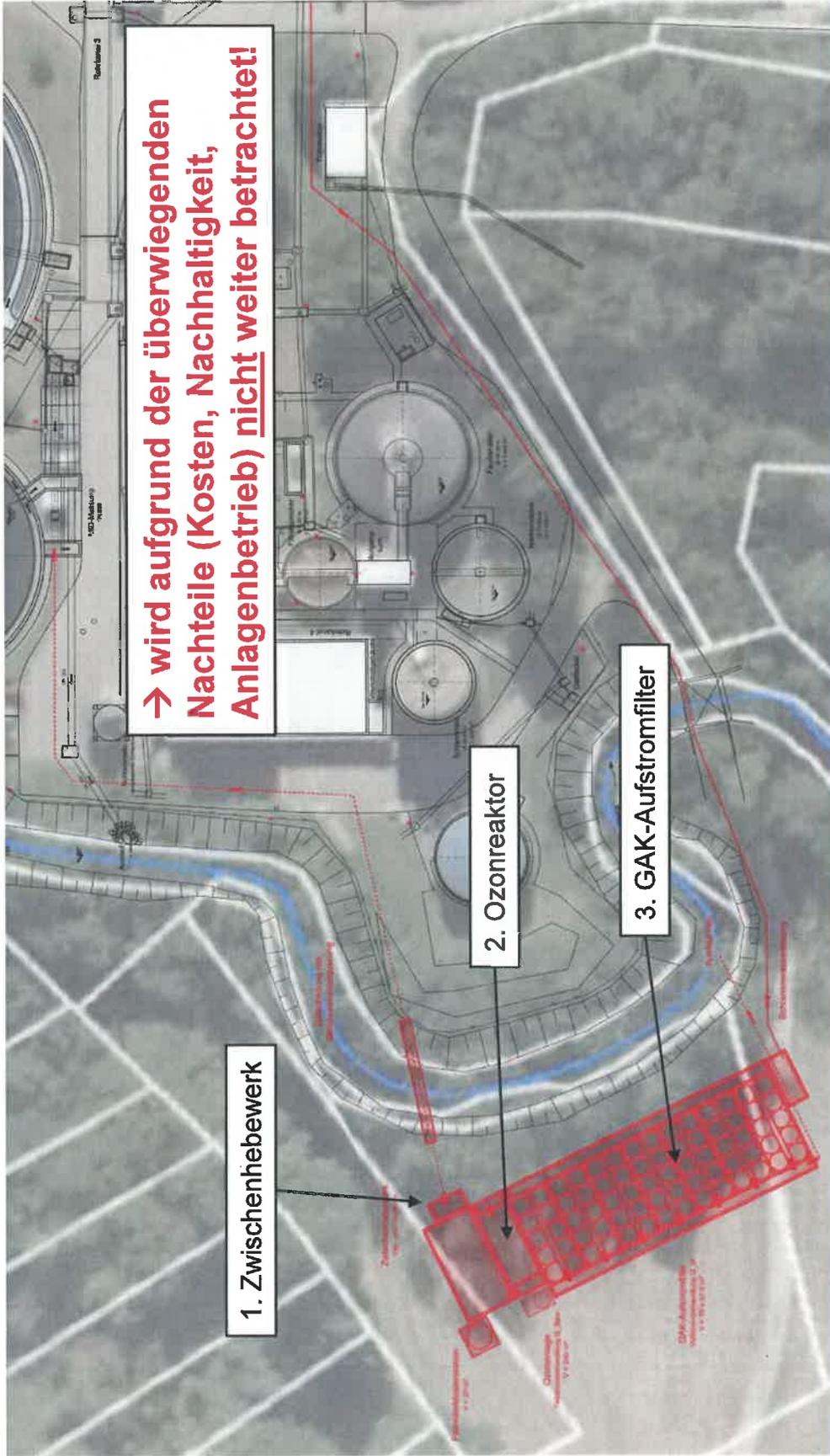


Variante 9: Ozon + GAK-Abstromfilter



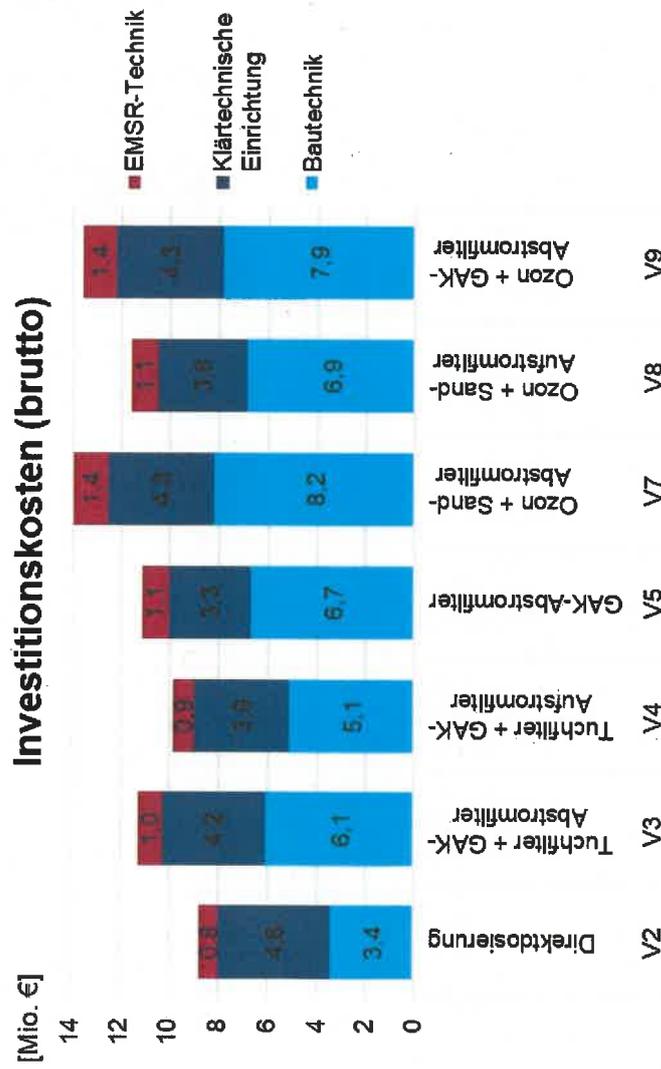


Variante 10: Ozon + GAK-Aufstromfilter



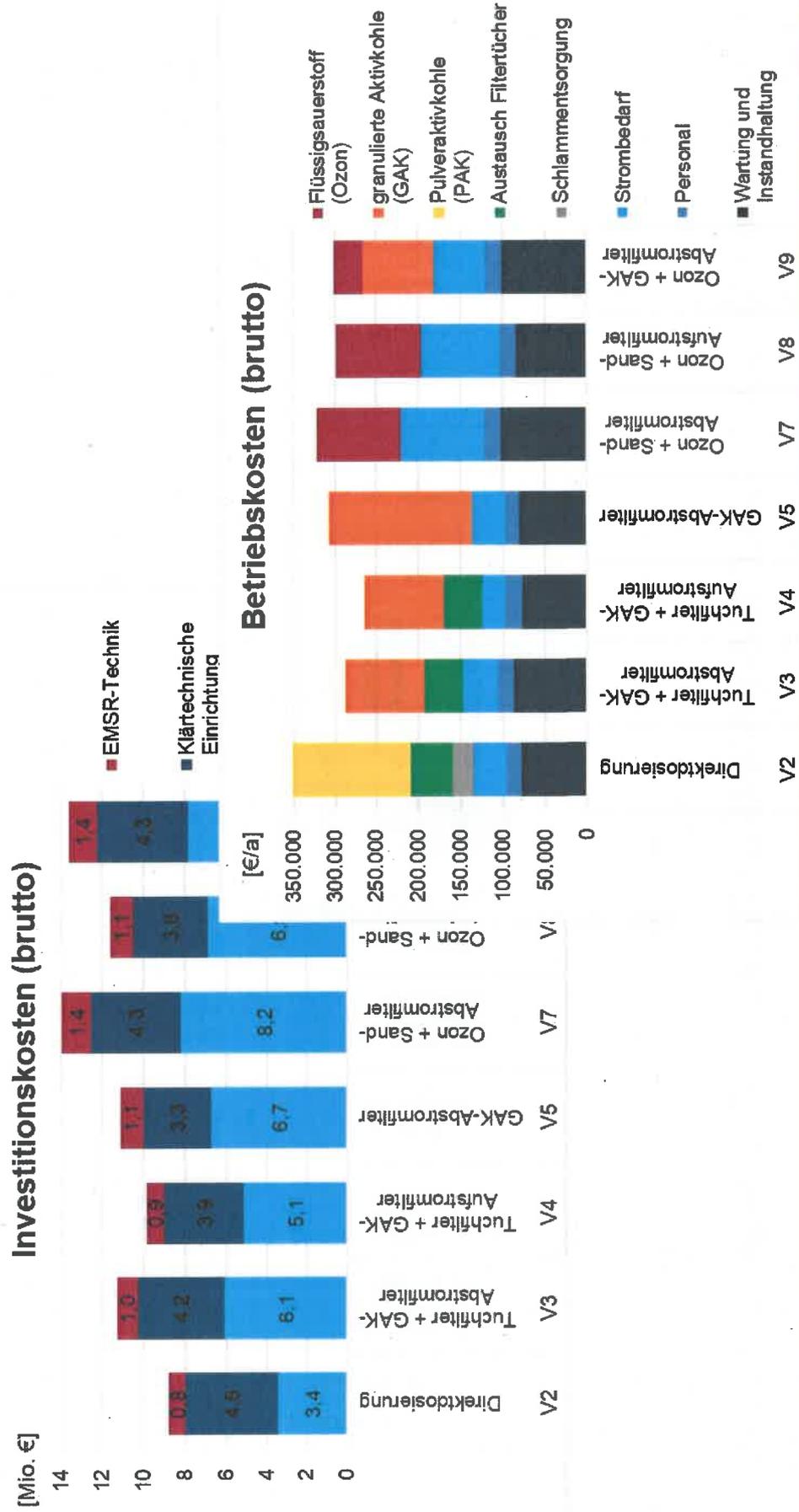


Kostenvergleich 4. Reinigungsstufe





Kostenvergleich 4. Reinigungsstufe





Bewertungsmatrix 4. Reinigungsstufe

Bewertungskriterien	Gewichtung	Variante 2 Direkt- dosierung		Variante 3 Tuch + GAK- Abstromfilter		Variante 4 Tuch + GAK- Aufstromfilter		Variante 5 GAK- Abstromfilter		Variante 7 Ozon + Sand- Absstromfilter		Variante 8 Ozon + Sand- Aufstromfilter		Variante 9 Ozon + GAK- Absstromfilter	
		Punkte	gew. Punkte	Punkte	gew. Punkte	Punkte	gew. Punkte	Punkte	gew. Punkte	Punkte	gew. Punkte	Punkte	gew. Punkte	Punkte	gew. Punkte
Desinfektionsleistung	10%	4	0,40	4	0,40	4	0,40	4	0,40	1	0,10	1	0,10	2	0,20
Gefahr von Transformationsprodukten	12%	1	0,12	1	0,12	1	0,12	1	0,12	5	0,60	5	0,60	3	0,36
Abscheideleistung Spurenstoffe	15%	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	1	0,15
Beeinflussung vorhandener Anlagenteile	8%	5	0,40	2	0,16	2	0,16	2	0,16	2	0,16	2	0,16	2	0,16
Flächenbedarf, Zugänglichkeit	15%	1	0,15	2	0,30	1	0,15	4	0,60	5	0,75	4	0,60	5	0,75
Nachhaltigkeit der Betriebsmittel (Produktion, Transport, Strom)	25%	4	1,00	2	0,50	2	0,50	3	0,75	2	0,50	2	0,50	3	0,75
Voll- oder Teilstrombehandlung Spurenstoffelimination	5%	5	0,25	5	0,25	5	0,25	1	0,05	5	0,25	5	0,25	1	0,05
Referenzen, Planungssicherheit	10%	3	0,30	3	0,30	3	0,30	3	0,30	2	0,20	2	0,20	4	0,40
Summe	100%		2,92		2,33		2,18		2,68		2,86		2,71		2,82
Technischer Nutzwert			75%		94%		100%		81%		76%		80%		77%
Jahreskosten	30%	1	0,30	2	0,60	1	0,30	2	0,60	5	1,50	2	0,60	4	1,20
Technische Bewertung	70%	2,92	2,04	2,33	1,63	2,18	1,53	2,68	1,88	2,86	2,00	2,71	1,90	2,82	1,97
Summe	100%		2,34		2,23		1,83		2,48		3,50		2,50		3,17
Nutzwert gesamt			78%		82%		100%		74%		52%		73%		58%



Gesamtfazit

Phosphatelimination:

- Als Hauptversacher der Grenzwertüberschreitungen werden gelöste, nicht fällbare P-Verbindungen vermutet
- Mit einem ausreichenden Rückhalt dieser Verbindungen durch eine 4. Reinigungsstufe ist derzeit nicht zu rechnen

Spurenstoffelimination:

- Das Klärwerk Talhausen gilt als zu priorisierende Kläranlage für eine Spurenstoffelimination → Umsetzung noch freiwillig, Fördermitteltöpfe vorhanden
- Die Varianten V1 (Ulmer-Verfahren), V6 (GAK-Aufstromfilter) und V10 (Ozon + GAK-Aufstromfilter) können nicht auf dem bestehenden Kläranlagengelände realisiert werden und wurden deshalb nicht weiter betrachtet
- Variante V4: Tuchfilter + GAK-Aufstromfilter schneidet monetär und nicht monetär betrachtet am besten ab. Die Varianten V3, V5 und V8 sind auch wirtschaftlich umsetzbar. Für V8 sollte der Bromid-Gehalt nicht > 100 µg/l betragen.



Zweckverband
Gruppenklärwerk
Talhausen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Hauptniederlassung Ulm

Hörvelsinger Weg 23

D-89081 Ulm

Tel.: 0 7 31 / 96 41 – 0

Fax: 0 7 31 / 6 60 63

email: info@sag.ingenieure.de

web: www.sag-ingenieure.de



**ÜBER 100 JAHRE
UMWELTSCHUTZ MIT SAG**