

STADT FRIEDRICHSHAFEN Sitzungsvorlage Drucksache-Nr. 2017 / V 00189	Ausfertigungen: Stadtbauamt, DEZ4, SBV, SPK
Dienststelle: Stadtbauamt Aktenzeichen: SBA-SBV	23.06.2017, Unterschrift:
Mitzeichnung (Datum, Kurzzeichen): <input type="checkbox"/> BM Krezer _____ <input checked="" type="checkbox"/> EBM Dr. Köhler _____ <input type="checkbox"/> BM Köster _____ <input checked="" type="checkbox"/> Oberbürgermeister _____	

Betreff: Spurenstoffelimination im Klärwerk Friedrichshafen Vorstellung der Machbarkeitsstudie Grundsatzbeschluss für die Durchführung der Maßnahme Beauftragung des Ingenieurbüros mit der Planung				
Anlage: Lageplan				
Medien: Bitte ankreuzen. Alles, was präsentiert werden soll, muss mindestens 1 Arbeitstag vor den jeweiligen Sitzungen der Geschäftsstelle des Gemeinderates zugeleitet werden, damit die Präsentation gewährleistet werden kann.				
<input checked="" type="checkbox"/> MS Office 2003 Dateien (inkl. ppt, .mpp)	<input checked="" type="checkbox"/> .pdf-, htm-Dateien	<input type="checkbox"/> DVD	<input type="checkbox"/> Video (VHS)	<input type="checkbox"/> Folien (ungeeignet)

Referent und Zeitdauer: Herr Kübler / Herr Kahle / IB Götzelmann + Partner / 20 Minuten
--

Gremium:	Datum:	Zuständigkeit:	Öffentlichkeitsstatus:
Technischer Ausschuss/Betriebsausschuss SE	04.07.2017	Beschluss	öffentlich
Gemeinderat	24.07.2017	Beschluss	öffentlich

Ggf. Hinweis auf frühere Behandlung des Beratungsgegenstandes (Gremium, Datum, Drucksache-Nr.):

FINANZIELLE AUSWIRKUNGEN ja nein

Kosten:	<input checked="" type="checkbox"/> einmalige Investitionskosten	Betrag:	rd. 3.900.000 EUR
	<input checked="" type="checkbox"/> jährliche Folgekosten:		
	Sachkosten	Betrag:	325.000 EUR
	Personalkosten	Betrag:	30.000 EUR
	Kapitalkosten	Betrag:	195.000 EUR
Zuschüsse	<input checked="" type="checkbox"/> einmaliger Investitionszuschuss (20 %):	Betrag:	rd. 780.000 EUR

MITTELBEREITSTELLUNG BEIM EIGENBETRIEB STADTENTWÄSSERUNG:

Vermögensplan / Investitionsprogramm Investitionsauftrag 800137

Zur Verfügung stehende Mittel in 2017 (für Planung / Konzeption): 200.000 EUR

Noch bereitzustellen ab dem Wirtschaftsjahr 2018: 3.700.000 EUR

Beschlussantrag:

1. Die vorgestellte Machbarkeitsstudie zur Spurenstoffelimination als weiterer Reinigungsstufe im Klärwerk Friedrichshafen wird zur Kenntnis genommen.
2. Der baulichen Herstellung der erforderlichen betrieblichen Anlagen für die Spurenstoffelimination durch **Ozonung** mit einem Investitionskostenrahmen von rd. 3.900.000 EUR wird zugestimmt.
3. Die Verwaltung wird beauftragt, die weiteren Planungen durchzuführen.

Begründung des Beschlussantrags:

Organische Spurenstoffe, wie Hormone, Arzneimittelrückstände oder Substanzen aus Haushaltsmitteln und Industrie belasten zunehmend unsere Gewässer. Mit den herkömmlichen Verfahren zur Abwasserreinigung können diese Stoffe nur im geringen Umfang entfernt werden und gelangen somit in die Umwelt. Es ist noch nicht absehbar, welche Auswirkungen die im Abwasser verbleibenden Spurenstoffe und daraus entstehenden Mixturen langfristig auf die Umwelt und die verschiedenen Organismen haben. Im Sinne der Vorsorge ist es daher sinnvoll, die Spurenstoffe gezielt und in größerem Umfang als bisher aus dem Abwasser zu entnehmen.

Die Verminderung von Spurenschadstoffen stellt aus der Sicht des Umweltbundesamtes sowie der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee eine besondere Herausforderung der nächsten Jahre dar, denn aus den bundesweiten Untersuchungen über Spurenschadstoffe in gereinigtem Abwasser leitet sich Handlungsbedarf zur weiteren Reduzierung ab. Die Spurenstoffverminderung ist auch Bestandteil des Umweltpolitikprogrammes der Landesregierung Baden-Württembergs. Das Land Baden-Württemberg hat die Elimination von Spurenstoffen zum

vorrangigen Ziel erklärt und fördert seit einigen Jahren solche Vorhaben. In Baden-Württemberg wurden zwischenzeitlich 12 Klärwerke mit einer Reinigungsstufe zur gezielten Spurenstoffelimination ausgestattet, in 2 Kläranlagen befinden sich die Eliminationsstufen aktuell im Bau und in 3 weiteren Klärwerken befinden sich diese in der Planung.

Selbst bei einer wirksamen Aufklärung der Bevölkerung bis hin zu geänderten Arzneimittelzulassungsverfahren gelangen durch die mit der demographischen Entwicklung einhergehende zunehmende medizinische Versorgung und durch das Hygieneverhalten Spurenschadstoffe in das Abwasser und erfordern diesbezügliche Maßnahmen auf den Kläranlagen zur Verminderung der Spurenstoffe. Mit den hierfür erforderlichen Verfahrensstufen sollen so weitgehende Entnahmewirkungen erzielt werden, dass der größte Teil dieser Stoffe auf gesundheitlich unbedenkliche Konzentrationen absinkt. Es wird dabei das Ziel verfolgt, gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) von 100 ng/L zu erreichen.

Laboranalysen von Spurenstoffen im Einzugsgebiet der Kläranlage Friedrichshafen zeigen, dass die Häufigkeit und die Konzentration der Spurenschadstoffe vergleichbar zu anderen Kläranlageneinzugsgebieten sind. Bei den Röntgenkontrastmitteln und den Korrosionsschutzmitteln liegen die gemessenen Werte sogar deutlich höher.

Für den Eigenbetrieb Stadtentwässerung wurde in 2016 eine Machbarkeitsstudie zur gezielten Spurenstoffelimination im Klärwerk Friedrichshafen durch das Ingenieurbüro Götzelmann + Partner aus Stuttgart durchgeführt, deren Ergebnisse im Folgenden zusammenfassend dargestellt werden:

Von den zur wirksamen und weitreichenden Verminderung dieser Stoffe bekannten Verfahrenstechniken wurden in dieser Studie die Behandlung in einer **Adsorptionsstufe mit pulverisierter Aktivkohle (PAK)** sowie die **Ozonung (O₃)** untersucht.

Eine Filtration mit granulierter Kohle (GAK) wäre grds. auch eine Variante, bei der der Stadt für zukünftige Erweiterungen der Kläranlage Platz bliebe. Diese Variante weist allerdings den Nachteil auf, dass bei zunehmender Beladung der Aktivkohle die Entnahmewirkung nachlässt. Zudem ist bei diesem Verfahren noch keine großtechnische Umsetzung in der Größenordnung der Kläranlage Friedrichshafen vorhanden. Insofern wurden nur die beiden vorgenannten Verfahren zur Spurenstoffelimination näher behandelt und die konkreten Auswirkungen auf der Kläranlage Friedrichshafen sowie die damit verbundenen Kosten ermittelt.

Bei der **Ozonung** des gereinigten Abwassers können weitere chemische Verbindungen, so genannte Transformationsprodukte entstehen. Um im Vorfeld eine Risikoeinschätzung zu erhalten, wurden deshalb für dieses Verfahren, welches in der Trinkwasseraufbereitung seit vielen Jahren im Einsatz ist, spezielle Biotests durchgeführt. Deren Ergebnisse bestätigen die grundsätzliche Eignung des in Friedrichshafen zu behandelnden Abwassers durch Ozon. Überdies wird die in der bezüglichen Literatur empfohlene biologische Nachbehandlung durch die bestehende Filteranlage sichergestellt.

Die Spurenstoffelimination mittels **Pulveraktivkohle** wird seit einigen Jahren insbesondere in Baden-Württemberg großtechnisch eingesetzt. Solche Anlagen sind im Einzugsgebiet des Bodensees bereits in Ravensburg, Kressbronn und in Bodman in Betrieb.

Die **Verringerung der Spurenstoffe** liegt – wenngleich substanzabhängig – bei beiden Verfahren bezogen auf Referenzparameter im Bereich **um 80 %**. Werden von der Genehmigungsbehörde einheitliche Eliminationskriterien festgelegt, besteht die Möglichkeit, den Einsatz der Betriebsmittel (PAK, O₃) anzupassen bzw. zu optimieren.

Sowohl bei der Errichtung einer PAK-Adsorptionsstufe, als auch beim Bau einer Ozonung lässt sich der Volumenstrom ausgehend vom bestehenden Pumpwerk zum Sandfilter umleiten und per Druckleitung zur neuen Anlagenstufe führen. Dies erfolgt in einer Druckrohrleitung DN 800. Diese kann vom derzeitigen Zulauf zur Filteranlage abgekoppelt werden und nach erfolgter Behandlung (PAK bzw. O₃) an die bestehende Verrohrung angeschlossen werden. Die Rohrleitungsführung erlaubt durch den Einbau von Schiebern jeweils eine hydraulische Umgehung. Allerdings erscheint aufgrund der räumlichen Grenzen im Pumpenraum eine Aufteilung in einen Teilstrom, der nach der weitergehenden Behandlung wieder mit dem Hauptstrom vereinigt wird sehr aufwendig und infolgedessen nicht sinnvoll. Insofern wird zur Vollstrombehandlung, welche sowohl in Ravensburg als auch in Kressbronn Anwendung finden, auch auf der Kläranlage Friedrichshafen geraten.

Für beide Verfahrensstufen (PAK, O₃) wird eine Wasserspiegelanhebung von ca. 1 m erforderlich. Das vorhandene Pumpwerk erlaubt durch die Änderung der Pumpendrehzahl wie auch durch die Änderung der Ein- und Ausschaltpunkte der Pumpen diese geänderte manometrische Förderhöhe.

Für die Realisierung einer PAK-Adsorptionsstufe wäre das erforderliche Gelände nur auf der nördlichen Seite der Filteranlage außerhalb des Kläranlagengeländes (bewaldete Fläche) verfügbar. Dabei wäre ein kombiniertes Becken mit einem äußeren Kontaktbecken und einem Sedimentationsbecken im Innenring möglich. Der Beckenaußendurchmesser wäre ca. 53 m. Das erforderliche Aktivkohlesilo und das Rücklaufkohlepumpwerk könnte in Richtung Filteranlage angeordnet werden. Der Eingriff in die bewaldete Fläche stellt dabei allerdings einen nicht unerheblichen Nachteil dar.

Die Realisierung der Ozonung kann vorzugweise auf der Südseite erfolgen. Die benötigte Fläche wäre sofort verfügbar und befindet sich innerhalb der Einzäunung des Kläranlagengeländes. Die Ozonung nimmt eine Fläche von ca. 17 m x 34 m (entsprechend ca. 600 m²) ein und würde über einen Versorgungskanal mit der Filteranlage verbunden werden. Der Reinsauerstoffsilo ist vor dem neuen Gebäude anzuordnen und wäre gut andienbar.

Die Ermittlung der Kosten für die beiden alternativen Verfahren basiert auf Erfahrungswerten ausgeführter Anlagen sowie auf Richtpreisangeboten einschlägiger Ausrüster. Es werden folgende **Investitionskosten** (grober Kostenrahmen) erwartet:

Für die Ozonung: ca. 3.400.000 EUR (zzgl. Risikozuschlag rd. 15 % = 3.900.000 EUR)

Für die PAK-Adsorption: ca. 4.900.000 EUR (zzgl. Risikozuschlag rd. 15 % = 5.600.000 EUR)

Die zu erwartenden **Jahreskosten** betragen:

	O₃	PAK
Betriebs-/Hilfsmittel (Sauerstoff bzw. PAK, FHM)	114.000 EUR	214.000 EUR
Energie	186.000 EUR	40.000 EUR
Klärschlamm Entsorgung	0 EUR	61.000 EUR
Personal	30.000 EUR	30.000 EUR
Wartung, Instandhaltung	16.000 EUR	23.000 EUR
Sonstiges (Versicherung, Miete, etc.)	<u>9.000 EUR</u>	<u>600 EUR</u>
Betriebskosten gesamt	355.000 EUR	368.600 EUR
AfA bauliche Anlagen (46 % / 72 % der Investitionskosten)	44.900 EUR	100.800 EUR
AfA technische Anlagen (54 % / 28 % der Investitionskosten)	140.400 EUR	104.500 EUR
Verzinsung (Durchschnittswertmethode bei Zinssatz 3,0 %)	58.500 EUR	84.000 EUR
abzgl. Verringerung wegen Investitionsförderung von 20 %	<u>-48.800 EUR</u>	<u>-57.900 EUR</u>
Kapitalkosten (aus Investition) gesamt	195.000 EUR	231.400 EUR
Jahreskosten gesamt	550.000 EUR	600.000 EUR

Der Kostenunterschied zwischen Ozonung (550.000 EUR) und der PAK-Adsorption (600.000 EUR) ist nicht unerheblich. Während die Betriebskosten in etwa vergleichbar sind, sprechen die Kapitalkosten aufgrund der deutlich geringeren Investitionskosten für das Verfahren der Ozonung.

Unter der Maßgabe einer grundsätzlichen Zustimmung des Gemeinderates schlägt die Verwaltung vor, aufgrund geringerer Investitions- und Jahreskosten, eines geringeren Flächenverbrauchs (kein Eingriff in angrenzende Waldfläche erforderlich) und zur Vermeidung zusätzlicher Schlammengen, die weitere Planung einer Spurenstoffelimination (ausschließlich) auf der Basis des Verfahrens der Ozonung weiter zu verfolgen.

Bei Berücksichtigung einer Vorsorge von rd. 15 % für Unvorhergesehenes zur Abdeckung von Risiken im Zuge der Bauausführung und für Baupreissteigerungen wird dabei nach heutigem Stand von Investitionskosten (Kostenrahmen) in Höhe von 3.900.000 EUR für den Bau der Ozonung und künftigen jährlichen Kosten von 550.000 EUR ausgegangen.

Die ermittelten zusätzlichen Jahreskosten von 550.000 EUR sind entsprechend der Kostenträgerrechnung mit 40 % (= 220.000 EUR) dem Kostenträger Niederschlagswasser und mit 60 % dem Kostenträger Schmutzwasser (= 330.000 EUR) zuzurechnen und führen danach überschlägig zu folgender **Anpassung der Abwassergebühren**:

Niederschlagswassergebühr:

Von den zugerechneten Jahreskosten von 220.000 EUR werden zunächst die Kosten für die öffentlichen Flächenversiegelungen der Straßenentwässerung (30 % = 66.000 EUR) abgezogen. Diese sind vom städtischen Haushalt zu tragen. Die verbleibenden, den privaten versiegelten Flächen zuzurechnenden Jahreskosten (70 % = 154.000 EUR) werden danach auf die private

Jahresgesamtversiegelungsfläche von 5.250.000 m² umgelegt, was zu einer **Erhöhung um 0,03 EUR je m²** bei der Gebühr für die Niederschlagswasserableitung führt. (aktuell 0,52 EUR je m²)

Schmutzwassergebühr:

Die zugerechneten Jahreskosten von 330.000 EUR werden auf eine Jahresschmutzwassermenge von 3.230.000 m³ verteilt, was zu einer **Erhöhung um 0,10 EUR je m³** bei der Gebühr für die Schmutzwasserbeseitigung führt (aktuell 1,88 EUR je m³).

Es wird vorgeschlagen, das Ingenieurbüro Götzelmann + Partner mit der weiteren Planung zur Spurenstoffelimination (Ozonung) zu beauftragen und danach auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Planung den Baubeschluss im Gemeinderat herbeizuführen.

Für die Machbarkeitsstudie und weitergehende Planungsarbeiten stehen beim Eigenbetrieb Stadtentwässerung in 2017 auf Investitionsauftrag 800137 insgesamt 200.000 EUR bereit (davon aktuell noch verfügbar: rd. 175.000 EUR). Weitere Mittel sind im Investitionsprogramm zur Wirtschaftsplanung 2018ff zu berücksichtigen.

Um Beratung und Beschlussfassung wird gebeten.