



Stadt
Offenburg

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Beschluss	
Nr.	vom
wird von StSt OB-Büro ausgefüllt	

Dezernat/Fachbereich:

Technische Betriebe Offenburg

Fachbereich 5, Abteilung 5.1

Bearbeitet von:

Beathalter, Reno

Schöler, Gerhard

Tel. Nr.:

9276-217

82-2326

Datum:

27.04.2018

1. **Betreff:** Evaluation Wasserqualität am Gifiz

2. Beratungsfolge:	Sitzungstermin	Öffentlichkeitsstatus
1. Technischer Ausschuss	11.06.2018	öffentlich

Beschlussantrag (Vorschlag der Verwaltung):

Der Technische Ausschuss nimmt den Sachstandsbericht zur Entwicklung der Wasserqualität am Gifizsee zur Kenntnis.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Technische Betriebe Offenburg	Beathalter, Reno	9276-217	27.04.2018
Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Schöler, Gerhard	82-2326	

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Sachverhalt/Begründung:

1. Fazit

Wie das Monitoring zeigt, ist die Mikroflotationsanlage in der Lage, Phosphat als wesentliche Quelle der See-Eutrophierung auch unter eingeschränktem Einsatz eines Fällmittels aus dem See zu entnehmen und somit den Gesamtphosphathaushalt des Gifizsees positiv zu beeinflussen. Diese positive Entwicklung soll weiter unterstützt und stabilisiert werden.

Im Jahr 2017 wies der Gifizsee wieder eine sehr gute Wasserqualität auf, und der See war als Badegewässer ausgezeichnet geeignet. Einen Beitrag dazu hat zweifelsfrei die Mikroflotationsanlage geleistet. Die Wasserqualität ist allerdings auch von einer Reihe anderer Faktoren abhängig, wie z. B. dem jährlichen Temperaturverlauf. In sehr heißen und trockenen Sommern ist es - aufgrund des hohen Nährstoff-Reservoirs im Seesediment sowie dem Phosphateintrag durch das Grundwasser in Kombination mit sauerstofffreien Zuständen am Seegrund - nicht vollständig ausgeschlossen, dass es zu kritischen Zuständen im See in Bezug auf die Badewasserqualität kommen kann.

Die Verwaltung empfiehlt, die Mikroflotationsanlage auch im Jahr 2018 weiter zu betreiben und den Betrieb weiter zu optimieren.

2. Ausgangssituation / Grundlagen

Mit dem Abschlussbericht zum „Entwicklungskonzept Gifizareal“ wurde beschlossen, bis zum Jahr 2015 eine Kombination von Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität des Gifizsees umzusetzen. Diese Maßnahmen setzten sich aus drei Bausteinen zusammen:

1. Auslichtung der Ufervegetation rund um den See
2. Schaffung von Flachwasserzonen
3. Bau und Betrieb eines technischen Wasserfilters zur Entnahme von Phosphat (Mikroflotationsanlage).

Das Ziel war, durch das Zusammenwirken der drei genannten Maßnahmen Schritt für Schritt eine gewässerökologisch deutlich verbesserte Situation des Seewassers und der Uferzonen zu erreichen.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich: Technische Betriebe Offenburg Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Bearbeitet von: Beathalter, Reno Schöler, Gerhard	Tel. Nr.: 9276-217 82-2326	Datum: 27.04.2018
--	---	----------------------------------	----------------------

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Entnahme des Nährstoffs Phosphat

Die Hauptmethode zur Gewässersanierung bzw. Gewässerrestaurierung ist die Entnahme von Phosphat aus dem Seewasser mit Hilfe der Mikroflotationsanlage. Phosphat ist ein Nährstoff, der das Algenwachstum fördert. Bei erhöhten Phosphatwerten und weiteren begünstigenden Faktoren kann eine massenhafte Verbreitung von Blaualgen (Cyanobakterien), eine sogenannte Algenblüte, auftreten. Diese sind sowohl für Tiere als auch für Menschen gesundheitsschädlich.

Die Hauptquelle an Phosphat bildet die bei Sauerstoffdefizit entstehende Rücklösung von Phosphat aus dem Sediment des Sees. Üblicherweise stellt sich der Mangel an Sauerstoff in den späten Sommer- und frühen Herbsttagen ein und deckt sich somit auch mit den technisch sinnvollen Betriebszeiten der Mikroflotationsanlage.

Weitere Phosphateintragsquellen sind der Grundwasserzufluss (oberstromige Kläranlagen, Eintrag von Düngemittel aus der Landwirtschaft), der Niederschlag (ausgewaschener Phosphor aus der Luft), die Freizeitfischerei (Anfüttern der Fische und dadurch Abbau von Tierresten = Freisetzung von Phosphat und Verstärkung des Sauerstoffdefizits) und untergeordnet der Streichelzoo sowie die Nutzung des Sees durch Badegäste.

3. Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität am Gifizee

3.1 Auslichtung der Ufervegetation

Der dichte Bewuchs an weiten Teilen des Uferbereichs führt aufgrund der Beschattung dazu, dass sich im Flachwasser des Uferbereichs kein Pflanzenbewuchs, wie zum Beispiel Röhricht, durchsetzen kann. Die Auslichtung der Hecken und Bäume im direkten Uferbereich führt zu mehr Lichteinfall im Flachwassergebiet. Eine Unterwasser-Flora, die eine Wasserreinigung zusätzlich unterstützt, kann sich durchsetzen. Als direkte Folge der Auslichtung reduziert sich der Nährstoffeintrag in den See. Darüber hinaus verringert eine Auslichtung den Windschutz für den See, was zu einer Verstärkung der Zirkulationsmöglichkeit des Seewassers führt. Die Auslichtung ist ein wichtiger Bestandteil zur nachhaltigen Verbesserung der Wasserqualität des Gifiz.

Die TBO haben ab Winter 2012 / 2013 in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro Bresch Henne Mühlinghaus begonnen, vorher markierten Uferbewuchs auszulichten. Diese Maßnahme wird auch in Zukunft bedarfsgerecht fortgesetzt.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Technische Betriebe Offenburg	Beathalter, Reno	9276-217	27.04.2018
Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Schöler, Gerhard	82-2326	

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz



Abbildung 1: Gehölzentnahme im unmittelbaren Uferbereich

3.2 Ökologische Aufwertung vorhandener Uferbereiche durch den Bau einer Flachwasserzone am Südufer

Die Totholzbereiche an der südlichen Flachwasserzone werden vermehrt von Fischen als Brutstätten (Kinderstuben) für den Nachwuchs und als Jagdgebiete auf Insekten und Wassertiere benutzt. Die Wasserpflanzen beginnen sich in den Flachbereichen zu entwickeln. Der Uferbereich wird durch regelmäßige Mahd freigehalten und dient somit hauptsächlich der Förderung der Luft- und Wasserzirkulation. Durch die ständige Sauerstoffzufuhr wird dadurch kurz- bis mittelfristig auch der ökologisch gewollte Stoffabbau im See gefördert. Dieser Effekt wird maßgeblich durch die nachhaltige Reduktion des Uferbewuchses unterstützt.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Technische Betriebe Offenburg	Beathalter, Reno	9276-217	27.04.2018
Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Schöler, Gerhard	82-2326	

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz



Abbildung 2 Flachwasserbereich mit Totholz

3.3 Technischer Wasserfilter – Mikroflotationsanlage

Der Technische Ausschuss hat in seiner Sitzung vom 24.07.2014 beschlossen, zur Verbesserung der Wasserqualität am Gifizsee einen technischen Filter auf Basis des Mikroflotationsverfahrens einzusetzen.

3.3.1 Verfahrensbeschreibung

Aus dem Tiefenwasserbereich wird Seewasser entnommen und anschließend in einem Behälter belüftet. Die im Behälter aufsteigenden Luftbläschen binden durch die Oberflächenspannung Phosphatflockchen an sich. In der Folge bildet sich an der Oberfläche des Belüftungsbehälters ein Schaum (Flotat), welcher technisch abgeschöpft und in einem Transportcontainer zur späteren Entsorgung zwischengelagert wird. Das von Phosphat weitestgehend befreite und mit Luft angereicherte Wasser wird anschließend dem See wieder zugeführt.

Um den Wirkungsgrad der Anlage (Phosphatentnahme) zu erhöhen, kann dem entnommenen Seewasser vor der Belüftung ein Flockungshilfsmittel (Aluminiumsalz bzw. Eisen-III-Chlorid) zugesetzt werden, was die Bildung der Phosphatflockchen deutlich erhöht. Die Zugabe von Flockungshilfsmitteln ist allerdings nur innerhalb der von der Genehmigungsbehörde vorgegebenen Parameter des Seewassers zulässig.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:

Technische Betriebe Offenburg

Fachbereich 5, Abteilung 5.1

Bearbeitet von:

Beathalter, Reno

Schöler, Gerhard

Tel. Nr.:

9276-217

82-2326

Datum:

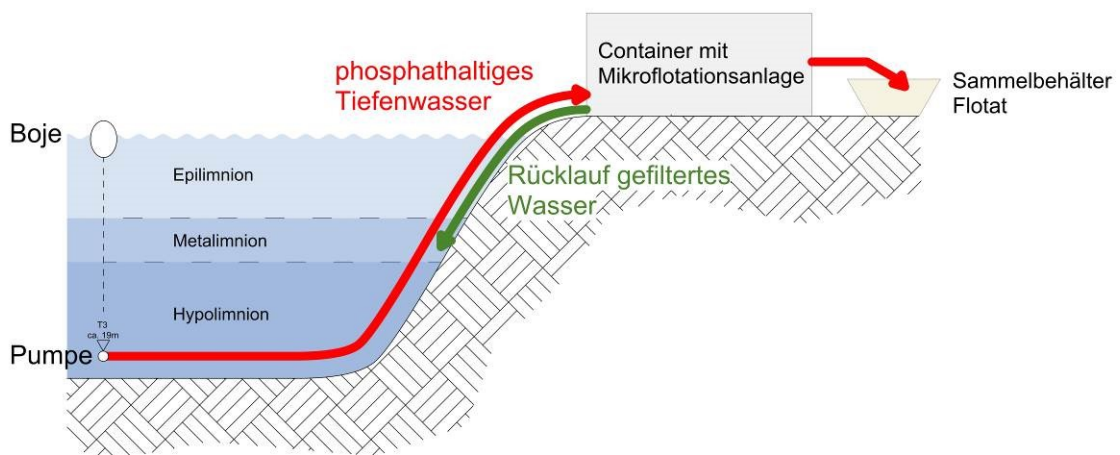
27.04.2018

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Die Mikroflotationsanlage ist in einem Tiefenwasserbereich im Südwesten des Sees positioniert und hat eine vom Landratsamt Ortenaukreis (LRA) empfohlene Leistungsfähigkeit von 30 m³/h.

Die grundsätzliche Empfehlung der Genehmigungsbehörde zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Anlage basiert auf der Grundannahme, möglichst viel Phosphat aus dem Seewasser zu entnehmen, um den See für die nächsten 5 bis 10 Jahre Oligotroph, d. h. in einem nährstoffarmen Zustand zu halten.

3.3.2 Schematische Darstellung



Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:

Technische Betriebe Offenburg

Fachbereich 5, Abteilung 5.1

Bearbeitet von:

Beathalter, Reno

Schöler, Gerhard

Tel. Nr.:

9276-217

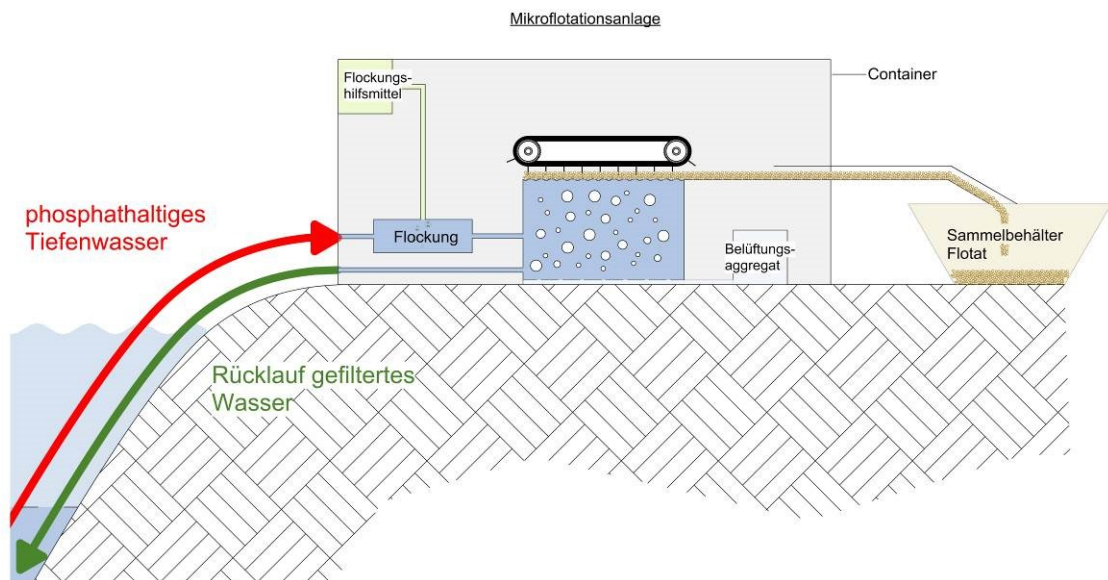
82-2326

Datum:

27.04.2018

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

3.3.3 Flotation: Funktionsprinzip



3.3.4 Investitionskosten / Betriebs- und Unterhaltungskosten

Investitionskosten

Der Kostenrahmen für die Mikroflotationsanlage einschließlich der Planungsleistungen wurde mit 250 TEUR ermittelt. Nach Abrechnung aller Lieferungen und Leistungen wurden Investitionen in Höhe von 266 TEUR getätigt. Die Überschreitung des Kostenrahmens begründet sich im Wesentlichen durch die Umsetzung zusätzlicher Auflagen der Genehmigungsbehörden (z. B. Lärmschutzmaßnahmen), die zum Zeitpunkt der Kostenermittlung noch nicht absehbar bzw. bekannt waren.

Betriebs- und Unterhaltungskosten

Die Betriebs- und Unterhaltungskosten wurden durch die Fachplaner mit ca. 16 TEUR pro Jahr angesetzt.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Technische Betriebe Offenburg	Beathalter, Reno	9276-217	27.04.2018
Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Schöler, Gerhard	82-2326	

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Jahr	Betriebs- / Unterhaltungskosten	Bemerkungen
2015	rd. 38.000,- €	* Nachbesserung der Infrastruktur * Gewässeranalytik – Status quo * Systemanpassungen / Mängelbeseitigung * Aufwand durch Einfahren der Anlage
2016	rd. 20.000,- €	* überwiegend Normalbetrieb * kleinere Systemanpassungen
2017	rd. 20.000,- €	* überwiegend Normalbetrieb * kleinere Reparaturen * Erstellung Monitoring-Bericht

3.3.5 Betrieb der Anlage

Die Betriebszeiten der Mikroflotationsanlage und der Einsatz von Fällmittel variieren und sind von den Grenzwerten (PH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Aluminiumgehalt), die in der wasserrechtlichen Erlaubnis für den Betrieb der Anlage festgesetzt sind, abhängig.

2015	Betriebszeit		Laufzeit
	27.07.2015	30.11.2015	11 Wochen
	Fällmittel-Einsatz		
	27.07.2015	30.11.2015	11 Wochen
	Phosphatmenge	6,8 kg	
2016	Betriebszeit		Laufzeit
	25. 04.2016	23.11.2016	17 Wochen*
	Fällmittel-Einsatz		
	25.04.2016	13.09.2016	9 Wochen*
	Phosphatmenge	7,3 kg	
			* mit Unterbrechungen
2017	Betriebszeit		Laufzeit
	08.06.2017	28.11.2017	24 Wochen
	Fällmittel-Einsatz		
	09.10.2017	28.11.2017	5 Wochen
	Phosphatmenge	1,9 kg	

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich: Technische Betriebe Offenburg Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Bearbeitet von: Beathalter, Reno Schöler, Gerhard	Tel. Nr.: 9276-217 82-2326	Datum: 27.04.2018
--	---	----------------------------------	----------------------

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

3.3.6 Fällmittel-Einsatz

Für eine mittlere Betriebszeit von 22 Wochen pro Jahr wurde eine Phosphat-Entnahmemenge von bis zu 13 kg prognostiziert. Dies setzt jedoch voraus, dass der volle Volumenstrom von 30 m³/h erreicht wird und das Fällmittel **uneingeschränkt** eingesetzt werden kann.

Entsprechend den Bedingungen und Auflagen zur wasserrechtlichen Erlaubnis zum Betrieb der Mikroflotationsanlage ist der Einsatz des Fällmittels auf Aluminiumbasis nur innerhalb der nachfolgenden von der Genehmigungsbehörde festgelegten Grenzwerte zulässig:

PH-Wert*:	zwischen 6,5 und 8,5
Leitfähigkeit*:	< 2500 µS/cm
Aluminiumgehalt:	0,05 mg/l (Grenzwert für Fische)

Die Messwerte* werden automatisch erfasst. Beim Verlassen der zulässigen Wertebereiche wird die Fällmittel-Zugabe gestoppt. Sowohl im Jahr 2016 als auch insbesondere im Jahr 2017 war durch Überschreitung der genannten Grenzwerte der Einsatz von Fällmitteln nur eingeschränkt möglich. Die Überschreitung des pH-Grenzwertes wird nicht durch den Betrieb der Mikroflotationsanlage verursacht, sondern durch den natürlichen Zustrom von Grundwasser aus der Vorbergzone zu bestimmten Jahreszeiten hat der See einen pH-Wert, der bis auf 6,0 absinken kann und somit außerhalb des durch die Genehmigungsbehörde festgelegten pH-Grenzwertes von 6,5 – 8,5 liegt. Ergänzend ist hier der Hinweis erlaubt, dass die EU-Badegewässerrichtlinie pH-Grenzwerte zwischen 6,0 und 9,0 definiert.

Bei der Betriebsweise **ohne** den Einsatz von Fällmittel wird Phosphat nicht aktiv aus dem See entnommen, trotzdem hat diese Betriebsweise einen positiven Effekt. Das sauerstoffarme Tiefenwasser wird in der Anlage belüftet und in den See im Bereich der Sprungschicht (Grenze zwischen warmem Oberflächen- und kaltem Tiefenwasser) zurückgeleitet. Die Gefahr einer Rücklösung von Phosphat aus dem Sediment wird dadurch vermindert.

3.3.7 Monitoring / Erfahrungen

Entsprechend der Bestimmungen und Auflagen der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 11.02.2015 wurde und wird der Betrieb der Mikroflotationsanlage überwacht. Die Ergebnisse der Überwachungsmessungen werden regelmäßig dem mit dem Monitoring beauftragten Ingenieurbüro Bresch Henne Mühlingshaus Planungsgesellschaft zur Auswertung zur Verfügung gestellt und von dort im jährlichen Monitoringbericht zusammengefasst.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich: Technische Betriebe Offenburg Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Bearbeitet von: Beathalter, Reno Schöler, Gerhard	Tel. Nr.: 9276-217 82-2326	Datum: 27.04.2018
--	---	----------------------------------	----------------------

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Nachfolgende Untersuchungen wurden während des Betriebs der Anlage durchgeführt, um das Monitoring zu gewährleisten:

- Eigenkontrolle / Betriebstagebuch: Daueraufzeichnung im 10-Minuten-Intervall im Zu- und Abstrom der Anlage
 - Volumenstrom
 - Temperatur
 - pH-Wert (relevant für die automatische Abschaltung s. u.)
 - Leitfähigkeit (relevant für die automatische Abschaltung s. u.)
- Betriebskontrolle durch automatische Anlagenabschaltung: Beim Verlassen des pH-Wert-Bereiches von 6,5 bis 8,5 sowie einer Überschreitung der Leitfähigkeit von 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ schaltet die Anlage automatisch ab.
- Messprogramm durch ein externes Labor
 - Gesamtphosphat-Phosphor
 - Aluminiumgehalt (gesamt und gelöst)
 - Temperaturprofile
 - tlw. Schwefelwasserstoff, Ammonium, Eisen gesamt, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur
- Zusätzliche Messungen zur Überprüfung der Funktionserfüllung
 - Bestimmung des Trockenrückstands im Flotatschlamm sowie Ermittlung des Aluminium- und Phosphatgehalts
 - Mikrobiologische Untersuchungen zur Bestimmung der Badewasserqualität

Wasserqualität / Effektivität

Um die Entwicklung der Wasserqualität und die Effektivität der Mikroflotationsanlage aufzeigen zu können, wurden regelmäßige Messungen des Phosphatgehalts im Zu- und Ablauf der Anlage vorgenommen. Über die Entwicklung der Phosphatwerte kann die positive Beeinflussung der Wasserqualität nachgewiesen werden. Das Monitoring umfasst ergänzend die Überwachung der Aluminiumgehalte des Fällmittels. Die Beprobungen und chemischen Analysen wurden durch die Synlab Umweltinstitut GmbH aus Offenburg durchgeführt.

Darüber hinaus wird von den TBO ein Betriebstagebuch geführt. Dies umfasst auch die elektronische Dokumentation der pH-Werte und der elektrischen Leitfähigkeit. Sämtliche Daten des Monitorings werden, wie in der wasserrechtlichen Erlaubnis vorgegeben, dem Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz beim Landratsamt und der Fischereiaufsichtsbehörde beim Regierungspräsidium zur Prüfung vorgelegt.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich: Technische Betriebe Offenburg Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Bearbeitet von: Beathalter, Reno Schöler, Gerhard	Tel. Nr.: 9276-217 82-2326	Datum: 27.04.2018
--	---	----------------------------------	----------------------

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Fällmittelthematik

Das Fällmittel auf Aluminiumbasis wurde vom Hersteller der Anlage, Firma enviplan sowie von dem beauftragten Planungsbüro empfohlen, weil dadurch - im Gegensatz zu anderen Fällmitteln - eine wirksame Entnahme des Phosphors ohne größere Beeinträchtigung der Gewässerökologie möglich ist.

Zur Überprüfung des Aluminiumgehalts in dem zurückgeführten, von Phosphor gereinigten Wasser sind im Rahmen des o. g. Monitorings Beprobungen und Analysen erfolgt. Der dabei von der Fischereifachaufsicht in der wasserrechtlichen Erlaubnis festgesetzte Wert, der an der Wiedereinleitungsstelle nicht überschritten werden darf, liegt bei 0,05 mg/l für Fische (zum Vergleich 0,2 mg/l nach der Trinkwasserverordnung).

Nachdem es im Jahr 2015 keine Probleme aufgrund von Überschreitungen des genehmigten Wertes gab, musste im Jahr 2016 der Betrieb mit Fällmitteldosierung wegen Aluminium-Grenzwertüberschreitungen auf Betrieb ohne Fällmittel umgestellt werden. Die Anlage wurde jedoch aus den genannten Gründen (positiver Effekt der Belüftung des Tiefenwassers) weiter betrieben.

Zusätzlich lassen die TBO regelmäßig die Badewasserqualität des Gifiz entsprechend der Landes-Badegewässer-Verordnung 2008 (BadegVO) überprüfen. Dabei werden optische (Trübung, Schaumbildung, Ölfilm, Schwimmkörper) und geruchliche Auffälligkeiten sowie mikrobiologische Befunde ausgewertet. Die BadegVO bewertet nach »mangelhaft«, »ausreichend«, »gut« oder »ausgezeichnet«.

Der Gifizsee erreichte im Jahresverlauf 2017 bei 5 Beprobungen folgende Einstufungen:

Einstufung nach der Badegewässer-Verordnung 2008 durch das Gesundheitsamt beim Landratsamt Ortenaukreis

Probenahme	Ergebnis
Mai 2017	Ausgezeichnete Badewasserqualität
Juni 2017	Ausgezeichnete Badewasserqualität
Juli 2017	Ausgezeichnete Badewasserqualität
August 2017	Ausgezeichnete Badewasserqualität
September 2017	Ausgezeichnete Badewasserqualität

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

071/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Technische Betriebe Offenburg	Beathalter, Reno	9276-217	27.04.2018
Fachbereich 5, Abteilung 5.1	Schöler, Gerhard	82-2326	

Betreff: Evaluation Wasserqualität am Gifiz

Weiteres Vorgehen

Um die Phosphat-Entnahme weiter zu optimieren, hat sich zu Beginn des Jahres 2018 eine Expertenrunde, bestehend aus Vertretern der Behörden, Ingenieurbüros und Stadt / TBO, vertieft mit der Thematik auseinandergesetzt, um den optimierten Betrieb der Mikroflotationsanlage unter permanentem Einsatz von Fällmittel und damit eine effiziente Entnahme von Phosphat zu gewährleisten.

Im Ergebnis wurde - in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde - vereinbart, im Jahr 2018 einen einjährigen Probetrieb zur Optimierung der Mikroflotationsanlage zu beantragen.

Nachfolgende Anpassungen sind im Probetrieb vorgesehen:

1. Absenkung des pH-Grenzwertes auf 6,2 unter Zuschaltung einer provisorischen pH-Wert-Neutralisation im Ablauf der Anlage
2. Test eines alternativen Fällmittels (Eisen-III-Chlorid)
3. Installation einer Neutralisationsanlage.

Die Kosten für die Herstellung und den Betrieb der Neutralisationsanlage und den möglichen alternativen Betrieb mit Eisen-III-Chlorid werden noch ermittelt.

Der gesamte Probetrieb wird durch ein erweitertes Monitoring-Programm begleitet.

Ende April 2018 wurde bei der Genehmigungsbehörde der Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis eingereicht. In der Sitzung wird über den aktuellen Sachstand berichtet.