



**Postulat der Fraktion Alternative – die Grünen
betreffend nachhaltige Gesundung des Zugersees**

(Vorlage Nr. 3201.1 - 16528)

Bericht und Antrag des Regierungsrats
vom 15. März 2022

Sehr geehrte Frau Präsidentin
Sehr geehrte Damen und Herren

Am 26. Februar 2021 hat die Fraktion Alternative – die Grünen das Postulat betreffend nachhaltige Gesundung des Zugersees (Vorlage Nr. 3201.1 - 16528) eingereicht. Der Kantonsrat hat das Postulat am 25. März 2021 zur Antragstellung an den Regierungsrat überwiesen.

Unseren Bericht gliedern wir wie folgt:

1. In Kürze	1
2. Ausgangslage mit rechtlichen Anforderungen und zu erreichendem Zielzustand	2
3. Eintragspfade von Phosphor in den See	5
4. Zusätzliche Massnahmen	6
4.1. See-externe Massnahmen	6
4.2. See-interne Massnahmen	7
5. Fazit	9
6. Antrag	10

1. In Kürze

Der Zugersee befindet sich heute mit einem Phosphor-Gehalt (P) von knapp 80 mg P/m³ immer noch in einem stabilen, stark nährstoffreichen Zustand. Die bisherigen Anstrengungen zur Reduktion der Phosphor-Belastung in der Siedlungsentwässerung und in der Landwirtschaft reichen nicht aus, um den gesetzlich geforderten Zielzustand von 30 mg P/m³ zu erreichen. Der Regierungsrat ist sich nach dem Rückzug des Projekts des Zuger Bauernverbandes seiner Verantwortung für einen gesunden Zugersee bewusst und beabsichtigt, zusätzliche see-externe Massnahmen zu initiieren. Parallel dazu soll geprüft werden, ob auch see-interne Massnahmen zur Anwendung gelangen können, um die Situation zu verbessern. Dementsprechend sollen die Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in den See reduziert werden (see-externe Massnahmen). Zusätzlich soll eine Zirkulationsunterstützung im Winter geprüft werden, womit die natürliche Mischung des Sees verstärkt würde (see-interne Massnahme). Dabei wird nährstoffreiches Tiefenwasser über die Lorze abgeführt und gleichzeitig die Sauerstoffverhältnisse im Tiefenwasser verbessert. Der Regierungsrat schlägt dazu ein koordiniertes Vorgehen mit den Anrainerkantonen Schwyz und Luzern vor. Da die Änderungen der Nährstoffverhältnisse im See nur sehr langsam vor sich gehen, ist eine Sanierung des Zugersees mit den aufgezeigten Massnahmen bis 2035, wie von der Postulantin gefordert, nicht möglich. Mit einer Kombination von see-externen und see-internen Massnahmen wird der gesetzlich geforderte mesotrophe Zielzustand von 30 mg P/m³ gemäss heutigem Stand der Kenntnisse frühestens ab 2050 erreicht werden. Da bereits weitreichende Abklärungen erfolgt sind und entsprechende Fachberichte der Eawag

und der Agrofutura eingeholt wurden, konnte dem Anliegen der Postulantin bereits Rechnung getragen werden. Ein zusätzlicher Bericht zur langfristigen Sanierung des Zugersees bringt zurzeit keine weiteren Erkenntnisse und ist daher nicht notwendig. Der Regierungsrat beantragt deshalb, das Postulat der Fraktion Alternative – die Grünen betreffend nachhaltige Gesundung des Zugersees (Vorlage Nr. 3201.1 - 16528) erheblich zu erklären und als erledigt abzuschreiben.

2. Ausgangslage mit rechtlichen Anforderungen und zu erreichendem Zielzustand

Phosphor ist der massgebende Nährstoff für die biologische Produktion (Algen, tierische Organismen) in Gewässern. Eine zu hohe biologische Produktion führt zu erheblichen negativen Folgen für die betroffenen Gewässer. Der Zugersee ist mit einem mittleren Phosphor-Gehalt von knapp 80 mg/m^3 der zurzeit nährstoffreichste aller grossen Seen der Schweiz (vgl. Abbildung 1). Mit diesem Wert liegt er deutlich über dem bundesrechtlichen Zielzustand eines mittelnährstoffreichen (mesotrophen) Gewässers bzw. dem Zielwert für einen mittleren Phosphor-Gehalt von maximal 30 mg/m^3 . Dieser Zielwert leitet sich aus der gesetzlichen Anforderung an die Wasserqualität ab, dass der Nährstoffgehalt in Seen höchstens eine mittlere Produktion von Biomasse aufweisen darf (Anhang 2 Ziff. 13 Abs. 2 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 [GSchV; SR 814.201]).

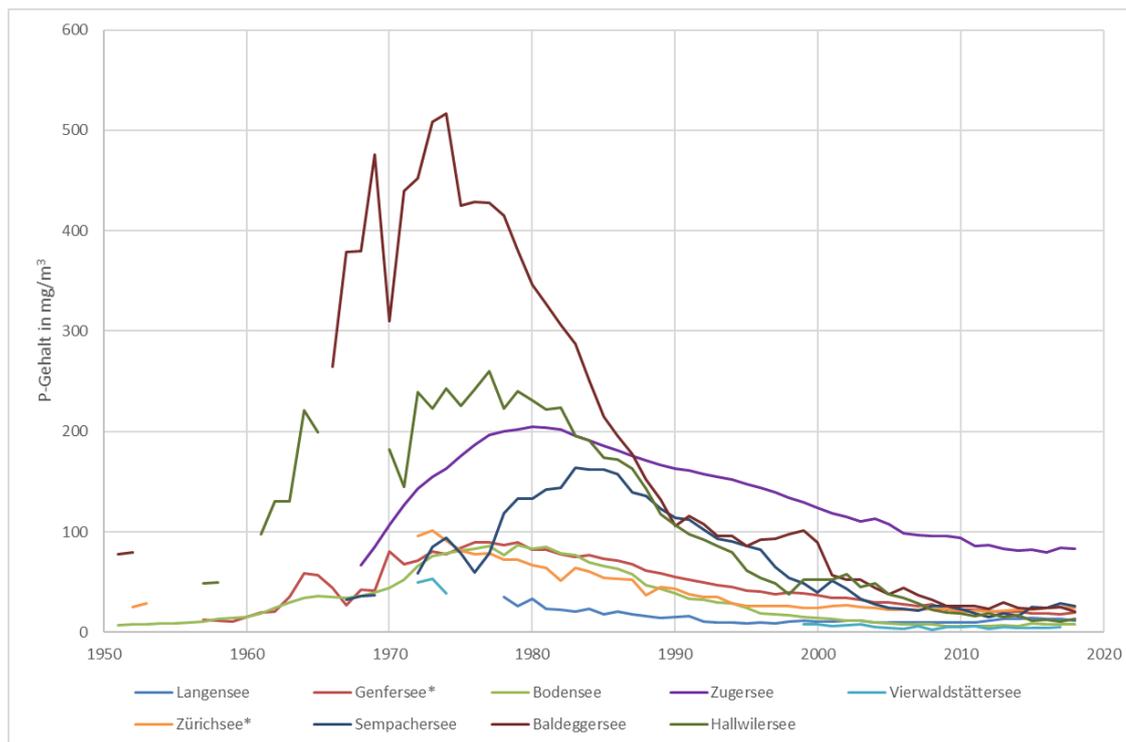


Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf der Phosphor-Konzentrationen in Schweizer Seen zwischen 1950 und 2018 (Quelle: BAFU).

Abbildung 1 zeigt, dass viele Schweizer Seen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine starke bis sehr starke Phosphor-Belastung aufwiesen. Mit gezielten see-externen Massnahmen konnte die übermässige Phosphor-Zufuhr gestoppt und eine Trendumkehr beim P-Gehalt der Seen eingeleitet werden. Im Zugersee ist der Rückgang des P-Gehalts auf zwei umfassende see-externe Sanierungsmassnahmen in der Siedlungsentwässerung und in der Landwirtschaft zurückzuführen:

Im Bereich der Siedlungsentwässerung wurde 1977 die ARA Schönau erstellt und mit dem Bau der Ringleitung um den Zugersee begonnen, an welche alle Gemeinden im Einzugsgebiet des Zugersees sukzessive angeschlossen wurden. Von Bedeutung ist, dass die ARA Schönau das gereinigte Abwasser in die Untere Lorze ausserhalb des Einzugsgebiets des Zugersees einleitet. Nur bei starken Niederschlägen gelangt noch ungereinigtes Abwasser über die Hochwasserentlastungen in den Zugersee. Der Anschlussgrad an die ARA Schönau beträgt heute im Einzugsgebiet des Zugersees nahezu 100 Prozent. Die Landwirtschaftsbetriebe mit einem erheblichen Tierbestand verwerten ihr häusliches Abwasser zusammen mit der Gülle auf ihren Nutzflächen. Seit dem Ausbau der ARA Schönau zwischen 1992 und 1998 erfolgt die Abwasserbehandlung dreistufig und ist bezüglich Phosphor-Elimination auf dem neusten Stand der Technik.

Im Bereich der Landwirtschaft trugen Sanierungsmassnahmen, Düngevorschriften und Extensivierungen wie auch der vom Kanton verlangte und subventionierte Ausbau der Kapazitäten für die Lagerung von Hofdünger ebenfalls zu dieser positiven Entwicklung bei.

Mit diesen beiden Massnahmen konnte die Phosphor-Belastung des Zugersees von ca. 100 Tonnen im Jahr im Zeitraum von 1970 bis 1977 auf heute ca. 12,1 Tonnen algenverfügbaren Phosphor reduziert werden.

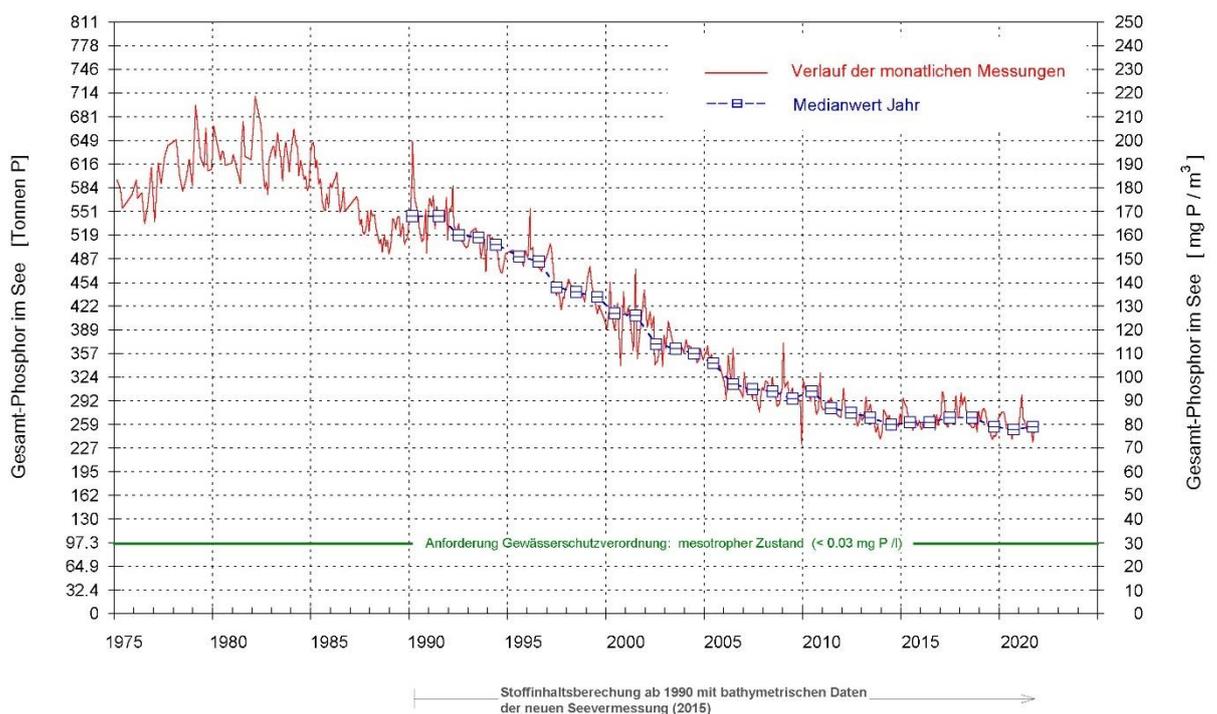


Abbildung 2: Zeitlicher Verlauf des Phosphor-Gehalts im Zugersee von 1975 bis 2021 mit Stagnation bei 80 mg P/m³ ab dem Jahr 2014. Das Ziel für den P-Gehalt (mesotropher Zustand) liegt bei 30 mg P/m³.

Während see-externe Massnahmen die Zufuhr von Phosphor in die Seen senken, lindern see-interne Massnahmen die negativen Auswirkungen der Nährstoffbelastung. In den früher hoch nährstoffbelasteten Mittellandseen (Baldegger-, Hallwiler- und Sempachersee) werden seit Mitte der 1980er-Jahre bis heute see-interne Massnahmen umgesetzt (Unterstützung der Zirkulation im Winter in allen drei Seen, Sauerstoffanreicherung des Tiefenwassers im Sommer im Baldegger- und Hallwilersee). Die Kombination von see-externen und see-internen Massnahmen

brachte diese Seen wieder in ein deutlich besseres Nährstoff-Gleichgewicht (vgl. Abbildung 1), wobei sich gleichzeitig deren Sauerstoffverhältnisse verbessert haben.

Der Phosphor-Gehalt des Zugersees hat seit dem Maximum von 200 mg P/m³ im Jahr 1975 aufgrund see-externer Massnahmen kontinuierlich abgenommen (vgl. Abbildung 2). Seit dem Jahr 2014 liegt dieser auf einem Niveau von knapp 80 mg P/m³. Seither findet praktisch keine weitere Abnahme mehr statt. Gemäss der vom Amt für Umwelt in Auftrag gegebenen Studie der Eawag zur «Beurteilung see-interner Massnahmen zur beschleunigten Sanierung des Zugersees» aus dem Jahr 2019 beträgt aktuell die jährliche Abnahme weniger als ein Prozent des Seeinhalts, weshalb in diesem Zusammenhang von einer «Stagnation» gesprochen werden kann. Der Grund für die «Stagnation» der Nährstoffabnahme liegt in der unzureichenden vertikalen Wasserzirkulation im Winter bei gleichzeitig nach wie vor hohem Phosphor-Eintrag in den See. Dadurch kann der im Tiefenwasser gelöste Phosphor nicht mehr mobilisiert und über den Seeabfluss Lorze aus dem Zugersee ausgetragen werden.

Neben der rechtlichen Anforderung an den Phosphor-Gehalt enthält die Gewässerschutzverordnung auch solche für den Sauerstoffgehalt in den Seen. So soll der Sauerstoffgehalt des Seewassers zu keiner Zeit und in keiner Seetiefe weniger als 4 g O₂/m³ Seewasser aufweisen (Anhang 2 Ziff. 13 Abs. 2 Bst. b GSchV). Im Zugersee führen die vergleichsweise lange Aufenthaltszeit des Wassers im See aufgrund der Lage von Zu- und Abfluss der Lorze, die geringe vertikale Durchmischung durch die grosse Tiefe des Sees und die nach wie vor hohen Phosphor-Einträge dazu, dass der Sauerstoffgehalt in der Tiefe sehr gering ist. Die Anforderung von 4 g O₂/m³ wird deshalb ab einer Tiefe von ca. 100 Metern deutlich unterschritten. In Tiefen unterhalb von rund 160 Metern ist der Zugersee praktisch sauerstofffrei. Diese ungünstigen Sauerstoffverhältnisse im Tiefenwasser des Zugersees sind einerseits auf die zu hohe Algenproduktion und den damit verbundenen Abbau der abgestorbenen Algen durch Mikroorganismen zurückzuführen, welcher viel Sauerstoff verbraucht. Andererseits führt der hohe Gehalt an gelösten Nährstoffen heute zu einer stabilen Dichteschichtung im Tiefenwasser, welche dazu führt, dass sich der Zugersee im Winter nur noch bis in eine Tiefe von ca. 100 Metern regelmässig durchmischen kann. Der deshalb geringe Sauerstoffgehalt in der Tiefe des Sees hat wiederum negative Auswirkungen auf die aquatischen Lebewesen, insbesondere für die Fische. Eine Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse kann erst erreicht werden, wenn die Dichteschichtung und die Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser markant abnehmen und sich die winterliche Mischung wieder verbessert.

Fazit: Die bisherigen Massnahmen zur Gesundung des Zugersees zeigen noch nicht die erhoffte Wirkung. Aufgrund der vergleichsweise langen Aufenthaltszeit des Wassers, der langsamen Durchspülung in Längsrichtung und insbesondere der abnehmenden Durchmischung des Tiefenwassers reagiert der Zugersee sehr langsam auf die Reduktion der Nährstoffeinträge. Die hohen Nährstoffgehalte in der Seetiefe werden heute im Winter nur noch zu einem geringen Teil mobilisiert und können deshalb nur sehr langsam aus dem See ausgetragen werden.

Die Umsetzung von see-internen Massnahmen, welche den Sanierungsprozess beschleunigen könnten, wurden in der Vergangenheit wegen der hohen Kosten und nachteiligen Auswirkungen auf die Lorze und Reuss verworfen. Der Regierungsrat entschied im Jahr 1991, die Sanierung des Zugersees mit see-externen Massnahmen (Ausbau Abwasserreinigung, Nährstoffrückhalt in der Landwirtschaft) fortzuführen. Da sich der Seezustand in der Folge nur sehr langsam verbessert hat, befasste sich der Regierungsrat im Jahr 2010 erneut mit der Sanierung des Zugersees. Das damals erarbeitete Phosphor-Projekt mit see-externen Massnahmen in der Landwirtschaft wurde jedoch vom Regierungsrat aufgrund einer Eawag-Prognose sistiert, welche zum Schluss

kam, dass die angestrebte Wasserqualität bei günstigen Verhältnissen auch ohne zusätzliche Massnahmen erreicht werden könnte und der See in der Lage sei, sich innerhalb von rund 30 Jahren auf natürliche Weise zu «regenerieren». Da sich diese optimistische Prognose leider nicht bewahrheitete, hat der Regierungsrat zusätzliche Massnahmen zur langfristigen Gesundung des Zugersees diskutiert und das weitere Vorgehen festgelegt.

3. Eintragspfade von Phosphor in den See

Phosphor gelangt über vier verschiedene Pfade in den Zugersee: über natürliche Quellen aus dem Einzugsgebiet, über die Deposition aus der Luft sowie über die Siedlungsentwässerung und über die Landwirtschaft (vgl. Abbildung 3). Gemäss dem Eawag-Bericht von 2019 werden dabei jährlich insgesamt rund 12,1 Tonnen gelöster Phosphor in den Zugersee eingetragen:



Abbildung 3: Eintragspfade des gelösten Phosphors in den Zugersee (Eawag 2019, GVRZ 2021, Prasuhn & Müller 2003).

Über die natürliche Deposition gelangen dabei ca. 1,8 Tonnen gelöster Phosphor in den Zugersee. Der aus den natürlichen Quellen (Wald, ungedüngte naturnahe Flächen wie z. B. Naturschutzgebiete usw.) in den Zugersee ausgeschwemmte Anteil an gelöstem Phosphor ist mit 0,5 bis 0,7 Tonnen vergleichsweise sehr klein (4 bis 6 Prozent). Gemäss einer Abschätzung des Gewässerschutzverbands der Region Zugersee–Küssnattersee–Ägerisee (GVRZ) werden von der Siedlungsentwässerung jährlich noch ca. 0,6 bis 1,3 Tonnen Phosphor in den Zugersee eingebracht. Dies entspricht 5 bis 11 Prozent des Gesamteintrags des gelösten Phosphors. Die restlichen Einträge sind gemäss Stoffflussbilanz auf die landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Demnach ist davon auszugehen, dass 7,9 bis 9,1 Tonnen des gelösten Phosphors einen landwirtschaftlichen Ursprung haben. Dieser Anteil deckt sich mit den Ergebnissen aus der Analyse von Prasuhn & Müller (2003). Die wesentlichsten Eintragspfade sind dabei der Oberflächenabfluss, Drainagen sowie diffuse Einträge. Insbesondere landwirtschaftlich genutzte und mit Phosphor überversorgte Böden können dabei zu hohen Phosphor-Einträgen in die Gewässer führen.

4. Zusätzliche Massnahmen

Zum Schutz vor unerwünschten Phosphor-Einträgen in die Gewässer durch die landwirtschaftliche Nutzung wurden in der Vergangenheit verschiedene see-externe Massnahmen umgesetzt: Pufferstreifen, eine ausgeglichene Nährstoffbilanz und bauliche Vorgaben auf nationaler Ebene sowie erweiterte Düngeverbotsstreifen und die Aufstockungseinschränkung im Einzugsgebiet des Zugersees sind seit längerer Zeit gesetzlich verankert. Trotz dieser Massnahmen konnten die Einträge, die auf die landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen sind, in den letzten Jahren nicht mehr wesentlich reduziert werden. Die Eawag-Studie aus dem Jahr 2019 zeigt auf, dass die aktuellen see-externen Massnahmen nicht ausreichen, um den Zugersee nachhaltig in den Zielzustand zu bringen. Um den geforderten bundesrechtlichen Minimalanforderungen an die Wasserqualität des Zugersees und damit an die Phosphor-Konzentration im Besonderen zu entsprechen, sind deshalb weitergehende Massnahmen notwendig, die nachfolgend erläutert werden.

4.1. See-externe Massnahmen

Mit den seit Mitte der 1990er Jahre in Umsetzung befindenden see-externen Massnahmen konnten die Phosphor-Gehalte im Einzugsgebiet des Zugersees zwar deutlich reduziert werden; der See befindet sich jedoch heute immer noch in einem eutrophen Zustand und erfüllt die gesetzlichen Anforderungen gemäss Gewässerschutzverordnung nicht. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die bisher eingeleiteten see-externen Massnahmen nicht für eine nachhaltige Gesundung des Sees ausreichen. Die Eawag geht in ihrem Bericht davon aus, dass der jährlich eingebrachte gelöste, algenverfügbare Phosphor um insgesamt ca. 2 Tonnen reduziert werden muss, um – in Kombination mit einer installierten Zirkulationsunterstützung zur Mobilisierung des Phosphors im Tiefenwasser als vorgeschlagene «Best-Variante» von möglichen zusätzlichen see-internen Sanierungsmassnahmen (vgl. Kapitel 4.2, See-interne Massnahmen) – langfristig den mesotrophen Zielzustand des Sees von 30 mg P/m³ erreichen zu können.

Der Regierungsrat ist sich deshalb bewusst, dass für die Erreichung einer langfristigen Gesundung des Zugersees zusätzliche see-externe Massnahmen notwendig sind. Die Kantone sind gemäss Art. 29 Abs. 1 Bst. d GSchV gesetzlich verpflichtet, sogenannte Zuströmbereiche Z_o auszuscheiden, wenn Oberflächengewässer durch abgeschwemmte Pflanzenschutzmittel oder Nährstoffe belastet sind, und haben entsprechende Massnahmen festzulegen. Dies trifft auf den Zugersee zu. Damit dürfen Betriebe, die sich im Hinblick auf die Phosphor-Problematik im ausgeschiedenen Zuströmbereich Z_o befinden, einen maximalen Phosphor-Eigenversorgungsgrad von 100 Prozent gemäss «Suisse-Bilanz» ausweisen und Bewirtschaftungspartellen in den Bodenversorgungsclassen D und E, dem überversorgten Bereich, dürfen maximal 80 Prozent des Phosphor-Bedarfs ausbringen. In diesem Zuströmbereich gelten für ÖLN-Landwirte gemäss der Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft vom 23. Oktober 2013 (Direktzahlungsverordnung, DZV; SR 910.13) die Massnahmen zu einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz gemäss «Suisse-Bilanz». Mit dem Vollzug könnte gemäss einer im Auftrag des Amtes für Umwelt durchgeführten Studie der Agrofutura im Jahr 2020 der Eintrag von gelöstem Phosphor in den Zugersee um ca. 500 kg pro Jahr reduziert werden.

Gleichzeitig prüft derzeit die nationale Politik einen Absenkepfad an Nährstoffen in der Landwirtschaft. Ein hinsichtlich der Phosphor-Problematik verschärfter Vollzug würde eine weitere Reduktion des Phosphor-Eintrags in den Zugersee begünstigen. Je nach Umsetzung kann mit einer Reduktion von 10 bis 20 Prozent gerechnet werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, nach Ausscheidung eines Zuströmbereichs Z_o Zugersees ein Phosphor-Projekt gemäss

Art. 62a des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20) zu erarbeiten, um zusätzliche, vertraglich vereinbarte Massnahmen zur Senkung von übermässigen Gewässerbelastungen umzusetzen. Diese Massnahmen würden den Landwirtschaftsbetrieben durch kostendeckende Beiträge von Bund und Kanton finanziert.

4.2. See-interne Massnahmen

See-interne Massnahmen können zur Milderung der Folgen externer Nährstoffbelastung sinnvoll und notwendig sein. Solche see-interne Unterstützungen können während oder nach der Beseitigung der Ursachen der Eutrophierung (= Überversorgung mit Nährstoffen) angewendet werden. Insbesondere kann der hohe Gehalt an gelöstem Phosphor im Tiefenwasser, der wegen der heute bestehenden chemischen Dichteschichtung durch die natürliche winterliche Mischung kaum mehr mobilisiert wird, nur mit Hilfe seeinterner Massnahmen aus dem See entfernt werden. Im Bericht zur «Beurteilung see-interner Massnahmen zur beschleunigten Sanierung des Zugersees» von 2019 zeigt die Eawag vier Möglichkeiten see-interner Massnahmen zur beschleunigten Gesundung des See auf (vgl. Tabelle 1). Während die verfahrenstechnische Behandlung des Tiefenwassers mittels einer chemischen Phosphor-Fällung naturgemäss einen schweren Eingriff in das Ökosystem des Sees darstellt und deshalb nicht praktikabel ist, sind die anderen drei see-internen Massnahmen als Unterstützung zu see-externen Massnahmen grundsätzlich technisch machbar, wenn auch mit verschiedenen Effekten und Kosten. Beispielsweise wird die Belüftung mit Sauerstoff zur Anreicherung mit Reinsauerstoff aufgrund des sehr geringen Effekts auf den Nährstoffgehalt nicht empfohlen, weshalb hier nicht weiter darauf eingegangen wird. Aufgrund der hohen Bau- und Unterhaltskosten der betrachteten Tiefenwasserableitungen und aufgrund des besten Kosten-Nutzenverhältnisses schlägt die Eawag die Zirkulationsunterstützung mit Pressluft im Winter als «Best-Variante» vor. Tabelle 1 gibt hierzu einen kurzen Überblick zu den verschiedenen betrachteten see-internen Massnahmen mit deren Effekt auf den zu erwartenden Phosphor-Gehalt im Jahr 2050 bzw. im Stationärzustand und veranschlagten Kosten (Kostengenauigkeit \pm 30 Prozent).

See-interne Massnahmen	Kapazität Tiefenwasserableitung (m ³ /s)	Gesamt-Phosphor 2050* / Stationärzustand (mg P/m ³)	Kosten Bau / Betrieb (Mio. Fr.)
Zirkulationsunterstützung im Winter mit Druckluft	---	42 / 36	8 / 0,4
Tiefenwasserableitung in Lorze	0,67	40 – 50 / 35	34 / 0,3
	1,7	33 / 33	45 / 0,3
	3,4	31 / 31	56 / 0,4
Tiefenwasserableitung in Reuss mit Überleitung Vierwaldstättersee	3,4	28 / 28	156 / 0,8
	6,75	23 / 23	183 / 0,9
Belüftung mit Sauerstoff	---	Geringer Effekt	10 / 1,9
Verfahrenstechnische Behandlung des Tiefenwassers	---	Nicht praktikabel	

* Berechnungen für das Jahr 2050 gehen von einem Massnahmenstart im Jahr 2020 aus.

Tabelle 1: Überblick zu den verschiedenen Möglichkeiten see-interner Massnahmen und deren Auswirkungen auf den Nährstoffgehalt des Zugersees und die Kosten (Eawag 2019).

Mit der von der Eawag vorgeschlagenen «Best-Variante» der Zirkulationsunterstützung mit Eintrag von Druckluft im Winter kann im Jahr 2070 mit 36 mg P/m³ ein deutlich tieferer Stationärzustand erreicht werden, als sich ohne Massnahme (50 mg P/m³) gegen Ende des Jahrhunderts aufgrund der heutigen Bedingungen einpendeln würde. Mit der Zirkulationsunterstützung im Winter mittels Luft-Blasenschleier wird Druckluft grossblasig über dem Seegrund an der tiefsten

Stelle des Sees eingeleitet. Die Luftblasen steigen durch die ganze Wassersäule bis zur Wasseroberfläche und erzeugen eine vertikale Strömung, welche die natürliche, durch Abkühlung bedingte Mischung unterstützt und verstärkt. Mit einer solchen Anlage kann die natürliche Mischung im Herbst früher angeregt und im Frühling etwas länger aufrechterhalten werden.

Die Methode, mit der wieder eine möglichst vollständige Durchmischung in milden Wintern und eine maximale Sauerstoff-Aufnahme aus der Atmosphäre erreicht werden soll, zeichnet sich dadurch aus, dass mit verhältnismässig geringen Bau- und Betriebskosten eine vergleichsweise sehr gute Wirkung erzielt werden kann (einfachste und kostengünstigste Sauerstoff-Zuführung in das Tiefenwasser). Damit werden die Nährstoffdepots im Tiefenwasser mobilisiert und die chemische Dichteschichtung im Tiefenwasser beseitigt. Die verbesserte Mischung führt durch die Erhöhung des Phosphor-Gehalts an der Seeoberfläche kurzfristig auf Werte, die ungefähr zu Beginn der 2000er Jahre vorhanden waren. Dies führt im Frühling und Frühsommer an der Seeoberfläche für einige Jahre zu einer erhöhten Algenproduktion. Freizeitnutzungen am See wie z. B. das Baden sind auch mit dem Betrieb der Zirkulationsunterstützung uneingeschränkt weiterhin möglich. Dennoch müssen auch mögliche negative Auswirkungen durch die Erhöhung des Phosphor-Gehalts in den Entscheidungsprozess einbezogen werden. Auf Antrag von kantonalen Fachstellen erfolgen daher in nächster Zeit ergänzende Abklärungen unter Einbezug der Eawag zu allfälligen negativen Einflüssen der Zirkulationsunterstützung auf die Zusammensetzung des Planktons im See, den Fischbestand, die Schilfbestände und Flachwasserzonen am Seeufer sowie die Moore von nationaler Bedeutung am See und an der unteren Lorze.

Durch die Mobilisierung des nährstoffreichen Tiefenwassers wird der Phosphor-Abfluss über die Lorze ansteigen, womit der Nährstoffexport aus dem See gefördert und ein Hauptziel dieser Massnahme erreicht wird. Als wichtiger zusätzlicher positiver Effekt nimmt auch der Sauerstoffgehalt im Tiefenwasser markant zu, womit gleichzeitig der Lebensraum für höhere aquatische Lebewesen, insbesondere die Fische, zurückgewonnen wird.



Abbildung 4: Möglicher Standort (rot markiert) für die Massnahme der Zirkulationsunterstützung.

Abbildung 4 zeigt den möglichen Standort für die Installation der Zirkulationshilfe im Bereich der grössten Seetiefe. Landschaftliche Einschränkungen an der Seeoberfläche bestehen kaum. An der Seeoberfläche markieren Bojen die Stelle. Für die Aufbereitung der Druckluft ist an einem geeigneten Standort am Ufer ein Betriebsgebäude notwendig.

5. Fazit

Da die bisherigen Anstrengungen zur Reduktion der Phosphor-Belastung nicht ausreichen, um den gesetzlich geforderten mesotrophen Zustand von 30 mg P/m^3 zu erreichen, sind für eine nachhaltige Gesundung des Zugersees zusätzliche Massnahmen zu ergreifen. Der Regierungsrat ist sich seiner Verantwortung für einen gesunden Zugersee bewusst und hat das weitere Vorgehen festgelegt. Einerseits ist die Gesundung des Zugersees mit see-externen Massnahmen anzugehen. Dazu schlägt er ein koordiniertes Vorgehen zusammen mit den Anrainerkantonen Schwyz und Luzern im gesamten Einzugsgebiet des Zugersees vor. Beabsichtigt ist daher, den Zuströmbereich Zo Zugersee auszuschneiden und die Erarbeitung und Umsetzung des Vollzugs gemäss DZV an die Hand zu nehmen. Dabei soll in allen drei Anrainerkantonen ein möglichst zeitlich aufeinander abgestimmtes Vorgehen zur Ausscheidung des Zuströmbereichs Zo Zugersee mit einem einheitlichen Vollzug der DZV erwirkt werden. Da für eine kantonsübergreifende Koordination in Verbindung mit der Erarbeitung eines abgestimmten Vollzugs entsprechende Zeit benötigt wird, ist mit der koordinierten Ausscheidung des Zuströmbereichs Zo Zugersee nicht vor Mitte 2023 zu rechnen. Andererseits ist die Umsetzung der erwähnten see-internen Massnahmen zu prüfen. Dazu laufen bereits ergänzende Abklärungen unter Einbezug der Eawag.

Die Gesundung des Zugersees ist eine «Generationenaufgabe», die entsprechend Zeit benötigen wird, bis die beschlossenen Massnahmen Wirkung zeigen. Da die Änderungen der Nährstoffverhältnisse im See nur sehr langsam vor sich gehen, ist deshalb eine Gesundung des Zugersees mit den aufgezeigten Massnahmen nicht – wie von der Postulantin verlangt – bis spätestens 2035 möglich. Mit der Ausscheidung und Umsetzung des Zuströmbereichs Zo Zugersee gemäss DZV (see-externe Massnahme) sowie – wenn möglich und umsetzbar – einer Zirkulationsunterstützung (see-interne Massnahme) kann der gesetzlich geforderte mesotrophe Zielzustand von 30 mg P/m^3 gemäss heutigem Stand der Kenntnisse frühestens ab 2050 erreicht werden. Diese Prognose gilt es laufend mit einem adäquaten Monitoring zu verifizieren und setzt eine entsprechende Wirkung der beschlossenen Massnahmen voraus. Je nach Sanierungsfortschritt soll zu einem späteren Zeitpunkt zusätzlich ein für die Bauernbetriebe ökonomisch tragbares Phosphor-Projekt nach Art. 62a GSchG mit vertraglich vereinbarten Massnahmen zur Senkung von übermässigen Gewässerbelastungen durch Phosphor geprüft werden.

Mit den vorliegenden Ausführungen und den bereits erfolgten Abklärungen, insbesondere den Fachberichten der Eawag und der Agrofutura, wurde der Forderung der Postulantin bereits Rechnung getragen.

6. Antrag

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragen wir Ihnen:

Das Postulat der Fraktion Alternative – die Grünen betreffend nachhaltige Gesundung des Zugersees (Vorlage Nr. 3201.1 - 16528) sei erheblich zu erklären und als erledigt abzuschreiben.

Zug, 15. März 2022

Mit vorzüglicher Hochachtung
Regierungsrat des Kantons Zug

Der Landammann: Martin Pfister

Die stv. Landschreiberin: Renée Spillmann Siegwart