

Technische Verfahren zur Vermeidung einer Eutrophierung von künstlichen Seen in urbanen Räumen am Beispiel der Klimaschutzsiedlung Seestadt mg+

Florian Brinkschmidt B.Eng.

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
 Zweitprüfer: Dipl.-Ing. Steffen Wagner
 Datum des Kolloquiums: 20. September 2022
 Bachelor-Studiengang: Wirtschaftsingenieur der Umwelttechnik
 in Kooperation mit: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH



In unmittelbarer Nähe zum Hauptbahnhof Mönchengladbach entsteht die Klimaschutzsiedlung Seestadt mg+. Inmitten dieses Quartiers soll sich nach abgeschlossenen Baumaßnahmen ein etwa 2 ha großer, künstlich angelegter See befinden, der unter anderem dem Zweck der Naherholung dient. Wasserflächen sind heutzutage immer öfter Bestandteil des urbanen Stadtbildes und leisten einen wichtigen Beitrag zur klimaresilienten Stadtentwicklung. Die Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH ist im Rahmen des Projekts mit der Planung der wasserwirtschaftlichen Belange sowie der späteren Bewirtschaftung des Sees beauftragt worden.

Zum Erhalt einer guten Wasserqualität soll eine Aufbereitung des Seewassers erfolgen. Diese Arbeit verfolgt das Ziel, ein stationäres Verfahren zur Verbesserung der Seewasserqualität im Quartier Seestadt mg+ zu ermitteln. Des Weiteren sollen die Anforderungen und Auswirkungen einer Seewasserwärmenutzung auf die Seebewirtschaftung untersucht werden. Diese dient der Regeneration von Erdwärmesonden und der direkten Versorgung des Quartiers mit Wärme.

Zur Ermittlung eines optimalen Aufbereitungsverfahrens sind zunächst die Eigenschaften des Gewässers untersucht worden. Dazu wurde der künstlich angelegte See als Flachsee kategorisiert und die damit verbundenen Eigenschaften analysiert. Im Anschluss daran erfolgte ein Nachweis der Notwendigkeit der Seewasser-aufbereitung mittels Berechnung der prognostizierten Phosphorkonzentration im See. Entsprechend des errechneten Phosphoreintrags von ca. 6.840.000 mg/a und einer Phosphorkonzentration von 217 mg/m³ wurde das Gewässer als hypertroph charakterisiert. Zielvorgabe war allerdings das Erreichen eines mesotrophen Zustands, sodass eine Aufbereitung notwendig ist.

Zur Verbesserung der Wasserqualität sind sowohl Maßnahmen untersucht worden, die sich positiv auf den Sauerstoffhaushalt auswirken, als auch Maßnahmen, die den Phosphorhaushalt beeinflussen. Um die voranschreitende Eutrophierung zu mindern wurde eine zweistufige Verfahrenskombination, bestehend aus einer Fällungsstufe mit nachgeschalteter Mehrschichtfiltration und einer Adsorptionsstufe, empfohlen. Die Adsorptionsstufe wird bereits erfolgreich am PHOENIX See in Dortmund eingesetzt. Maßnahmen zur Verbesserung der Sauerstoffsituation des Gewässers sind nicht vorgesehen.

Ergebnisse aus den Untersuchungen über die Auswirkungen und Folgen der

thermischen Seewassernutzung zeigen, dass die Erwärmung des Seewassers, als Folge des voranschreitenden Klimawandels, die Auswirkungen der Wärmenutzung übertrifft. Aus diesem Grund wirkt die Abkühlung des Seewassers durch eine Wärmenutzung den Folgen des Klimawandels zumindest teilweise entgegen. Zur Vermeidung ökologischer Folgen infolge der Temperaturveränderung hat sich in Schweizer Seen eine maximale Abkühlung des Seewassers um maximal 0,5 °C herausgestellt. Für eine Wärmeentnahme, die eine größere Temperaturveränderung hervorruft, sind die standortspezifischen Auswirkungen zu überwachen. Durch eine gezielte Anpassung der Wärmeentnahmemenge können die ökologischen Folgen minimiert werden. Folglich hat sich gezeigt, dass eine Nutzung des Seewassers zur Wärmeentnahme im Sommer im Vergleich zur Kühlnutzung als unbedenklich zu beurteilen ist.