

Informationen zu den Seebelüftungsanlagen im Hohwiesensee und Anglersee



Die Inbetriebnahme der Anlagen beider Seen erfolgte 1996.

Die Seebelüftungsanlagen gewährleisten eine fortwährende Sauerstoffversorgung des Tiefenwassers und damit letztendlich des gesamten Sees. Über eine Pumpe wird hierzu sauerstoffarmes Tiefenwasser an die Seeoberfläche gepumpt und dort mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft angereichert. Das Wasser-Luft-Gemisch wird anschließend wieder an der tiefsten Stelle des Sees freigesetzt, die nun aufsteigende Luft bewirkt eine Zirkulation des Seewassers. Zusammen mit dem natürlichen Sauerstoffeintrag über die Seeoberfläche und der Sauerstoffproduktion des Phytoplanktons in den oberen Wasserschichten sowie durch Durchmischung ergibt sich eine erhöhte Sauerstoffversorgung des Tiefenwassers.

Um zu verstehen, warum die Pumpen notwendig sind, muss man sich zunächst einmal wesentliche ökologische Zusammenhänge eines Sees vor Augen führen. Dass Seen hochkomplexe Ökosysteme darstellen, steht außer Frage – nicht umsonst gibt es hier den eigenen Fachbereich der Limnologie. Seen der gemäßigten Breiten weisen bei entsprechender Tiefe in der Regel zwei Phasen mit geschichtetem und zwei Phasen mit ungeschichtetem Wasserkörper auf (→ „dimiktischer See“).

Die Schichtung ist im Wesentlichen temperaturbedingt und hängt mit der Dichteanomalie des Wassers zusammen. Im Frühjahr kommt es bedingt durch Wind bei gleichmäßig vertikaler Temperaturverteilung des Seewassers (rund 4° C) zu einer vollständigen Durchmischung/Zirkulation des gesamten Wasserkörpers. Mit zunehmender Erwärmung des Oberflächenwassers im Sommer kommt diese Vollzirkulation zum Erliegen, da jetzt nur noch der warme, und damit weniger dichte/schwere obere Teil des Wasserkörpers („Epilimnion“) umgewälzt wird. Darunter kommt es zur Ausbildung einer so genannten Sprungschicht (Metalimnion), in der die Wassertemperatur mit zunehmender Tiefe rapide abnimmt. Sie trennt das warme Epilimnion mit geringer Dichte vom kalten Tiefenwasser (Hypolimnion) mit hoher Dichte. Ein Austausch zwischen Epi- und Hypolimnion findet nun nicht mehr statt → Sommerstagnation.

Im Herbst kühlt sich das Oberflächenwasser wieder ab, wird dichter und damit schwerer und sinkt nach unten. Die sich angleichenden Temperaturen/Dichten führen zur Auflösung der beschriebenen Schichtung und die Herbststürme bedingen eine abermalige Vollzirkulation des gesamten Wasserkörpers. Im Winter überlagert schließlich kaltes, weniger dichtes Wasser – eventuell mit Eisschicht – das mit 4°C wärmere und dichtere Tiefenwasser → Winterstagnation.

Vor allem im Sommer kommt es durch oben beschriebene (natürliche!) Zusammenhänge zu einer Sauerstoffunterversorgung des Tiefenwassers, während der Sauerstoffgehalt des Epilimnions (obere Wasserschicht) aufgrund der Temperaturschichtung und der Photosynthese des Phytoplanktons teilweise bis zur Übersättigung ansteigen kann. In den Tiefenwasserbereich wird aufgrund der Schichtung jedoch kein Sauerstoff nachgeliefert und infolge des fehlenden Lichtes auch kein Sauerstoff durch das Phytoplankton gebildet. Die Sauerstoffunterversorgung des Hypolimnions wird weiterhin noch verstärkt, da abgestorbene Organismen und Algen in tiefere Bereiche absinken, wo sie von sauerstoffatmenden Organismen (Pilze, Bakterien) abgebaut werden. Dies führt zu weiterer Sauerstoffabnahme bis hin zu anoxischen Verhältnissen. Dieser sauerstoffarme/-freie Bereich entfällt zwangsläufig als Lebensraum für alle auf Sauerstoff angewiesenen Lebewesen (die fischkritische Konzentration liegt zum Beispiel in etwa bei Werten kleiner 4 mg O₂ pro Liter Wasser).

In anoxischem Milieu laufen schließlich reduzierende chemische und mikrobielle Prozesse ab, die zur Bildung von Methan, Schwefelwasserstoff und Ammoniak führen, die in höheren Konzentrationen ebenfalls toxisch wirken. Darüber hinaus werden chemische Verbindungen aus dem Seesediment gelöst (vor allem Phosphorverbindungen, die als Nährstoffe für noch mehr Algenwachstum fungieren), die zusammen mit anthropogen verursachten Nährstoffeinträgen (Abwässer, phosphathaltige Waschmittel, Düngemittel, Niederschlag, Fütterung von Wasservögeln und Fischen sowie Ausscheidungen von Badegästen und von in und auf dem See lebenden Tieren) schließlich zur Eutrophierung des Gewässers führen können.

Um einer derart negativen Gewässerentwicklung vorzubeugen und entgegen zu wirken, betreiben wir im Angler- und Hohwiesensee die besagten Seebelüftungsanlagen. Die Sauerstoffgehalte der beiden Seen liegen im laufenden Betrieb im Tiefenwasser i.d.R. nicht unter 6 mg/l, was einer Sauerstoffsättigung des Wassers von rund 70 % entspricht.

Dominique Stang
Diplom-Geograph

Umweltbeauftragter / Bau- und Umweltamt Gemeinde Ketsch